



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

**Escuela Nacional de Estudios Profesionales
IZTACALA**

B0369/86

Ej. 3

**ESTUDIO SOBRE ACANTOCEFALOS DEL "BAGRE"
Arius melanopus DEL SISTEMA ESTUARINO DE
TECOLUTLA, VERACRUZ**

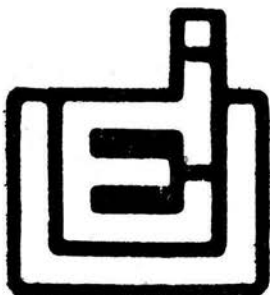
T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:

B I O L O G O

P R E S E N T A :

MA. MARGARITA CANALES MARTINEZ



1986



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

Para mis padres

Sr. Pedro Canales Bautista.

Sra. Margarita Martínez de Canales.

Para mis hermanos

Pedro, José, Raúl, Natalia.

Para mis amigos.

Agradecimientos.

A la Bióloga Ma. de los Angeles Sanabria Espinosa. Profesora de Zoología de la E.N.E.P. Iztacala, directora de este trabajo a quien debo la orientación y valiosa ayuda para la elaboración del mismo.

Al M. en C. Guillermo Salgado Maldonado. Investigador del Instituto de Biología U.N.A.M., quien con sus acertados consejos y ayuda colaboró para que este trabajo se llevara a cabo lo mejor posible.

Al Biólogo José Antonio Martínez Pérez. Profesor de Zoología de la E.N.E.P. Iztacala, quien con su valiosa ayuda colaboró en la realización de este trabajo.

Por último quiero agradecer a los Profesores del Departamento de Zoología las facilidades que me brindaron para la realización del presente trabajo.

C O N T E N I D O

- I. Introducción.
- II. Antecedentes.
- III. Area de estudio.
- IV. Material y método.
 - a) Trabajo de campo.
 - b) Trabajo de laboratorio.
 - c) Trabajo de gabinete.
- V. Resultados.
- VI. Análisis de resultados.
- VII. Redescipción de la especie Caballerorhynchus lamothei.
- VIII. Conclusiones.
- IX. Recomendaciones.
- X. Apéndices.
- XI. Bibliografía.

I. INTRODUCCION

El estudio de los Acantocéfalos se inicia a principios del siglo XVIII, durante esta época se realizaron las primeras observaciones de dichos organismos, sin embargo, no fueron separados de otros gusanos intestinales. En 1771, Koelreuther dio el nombre de Acantocephalus a un parásito que encontró en el tracto digestivo de un pez. Zoega y O. F. Müller, en 1776, sin conocer el trabajo citado anteriormente, dieron el nombre de Echinorynchus a gusanos que localizaron en algunos peces, este nombre fue de mayor difusión ya que Müller describió varias especies bajo el término antes mencionado. Zeder, en 1803 dio a estos helmintos el nombre común de "Hakenwurmer" (gusanos con ganchos) y Rudolphi (1809) transcribió esta palabra a la forma Acanthocephala (del griego akantho, espina; y Kephalo perteneciente a la cabeza), con la cual el grupo desde entonces ha sido conocido. (Hyman, 1951).

La anterior clasificación situaba a los Acantocéfalos en el grupo de los Nematelminos, pero desde 1948 en que Van Cleave los elevó a la categoría de filo se reconoce que aunque es un grupo independiente, presenta muchas afinidades con los platelminos, tanto morfológicamente como desde el punto de vista de su ciclo de vida. (Pérez, 1976).

Estos helmintos ocupan una situación aislada que no permite incluirlos en ningún grupo de sus supuestos parientes (nemátodos, platelminos), por lo que se les separa de los filarías antes mencionados debido a su característico desarrollo embrionario. (Baer, 1971).

Los acantocéfalos forman un grupo importante de helmintos parásitos en todas las etapas de su vida. Son metazoos, pseudocelomados, de simetría bilateral, carentes de sistema respiratorio, circulatorio y digestivo. El cuerpo de estos organis-

mos ha sido dividido, convencionalmente para su estudio, en presoma, metasoma o tronco. En el presoma se localiza el órgano característico de estos organismos, la proboscis (la cual está armada de ganchos y está situada en el extremo anterior del cuerpo, su función es la de fijar al parásito en el intestino del huésped), el receptáculo, los lemniscos y en sí, todas las estructuras involucradas en la función de la proboscis como órgano de fijación, esto de acuerdo con los conceptos expresados por Van Cleave y Bullock (1950), Bullock (1969) y Crompton (1970) (citado en: Hyman, 1951; y en Salgado Maldonado, 1982). El tronco lo constituye el resto del cuerpo y en el interior se localizan los órganos del aparato reproductor y los excretores cuando están presentes. Son dioicos con dimorfismo sexual marcado. Su tamaño por lo general varía de 3 mm. a 4 cm. de largo; la coloración es blanquecina en la mayoría de los casos y presentan movimientos lentos. (Salgado, op cit).

La clasificación del grupo se basa en los pocos caracteres morfológicos constantes y conspicuos que se presentan en los adultos, como son la forma y dimensiones de la proboscis; así como el número, disposición y dimensiones de los ganchos de ésta; la estructura, forma y dimensiones del receptáculo de la proboscis; forma, número y disposición de las glándulas del cemento en los machos; forma, estructura y tamaño de los huevos de las hembras y otras características tales como la armadura del tronco, el número y disposición de los núcleos subcuticulares y la disposición de los principales canales longitudinales del sistema lagunar. (Salgado, op cit).

El filo Acanthocephala está constituido por tres órdenes: Archiacanthocephala (parásitos intestinales de huéspedes terrestres, principalmente aves y mamíferos, aunque se han localizado algunos en peces); Palaeacanthocephala (parásitos de peces, aves acuáticas y mamíferos y algunas veces de reptiles terrestres) y Eoacanthocephala (parásitos de peces y reptiles).

El ciclo de vida de los acantocéfalos incluye al menos dos huéspedes, el primero, el huésped intermediario, es un crustáceo, insecto u otro artrópodo. El segundo es el huésped definitivo, un vertebrado (pez, anfibio, reptil, ave o mamífero) en el cual el parásito alcanza la madurez sexual.

Las hembras grávidas expulsan los huevos embrionados con las heces del huésped definitivo; el embrión contenido en los huevos maduros es en sí, el primer estadio larvario de los acantocéfalos, se denomina acántor y generalmente presenta en el extremo anterior un rostelo de 6 u 8 ganchos, denominado órgano áclido por Schmidt y Olsen (1964). En todo el ciclo de vida de los acantocéfalos, el huevo con el acántor en su interior, es el único estadio que está en contacto con el medio externo. Una vez que el huevo ha sido ingerido por el huésped intermediario es liberado el acántor, ya sea en el estómago o en la primera porción del intestino, esta larva con ayuda de sus ganchos rostelares y de los movimientos del cuerpo, perfora la pared intestinal del invertebrado para establecerse en el hemocele en donde se transforma la larva no diferenciada a un estado en el cual los órganos y estructuras principales del adulto son reconocibles. Esta transformación involucra una serie de cambios continuos y progresivos en los cuales no hay demarcación entre estado y estado, a todas estas etapas larvarias se les denomina acantelas (Cheng, T. C. 1978); el desarrollo en el artrópodo culmina con la formación del cistacanto que, de acuerdo con Nicholas (1967), es un estadio que ha completado su formación estructural; en la mayoría de las especies de acantocéfalos se presenta como una forma "en reposo" con la proboscis invaginada y envuelto en un quiste derivado de los tejidos del huésped. Finalmente, el huésped definitivo se infecta al ingerir a los artrópodos con cistacantos, los cuales son liberados en el intestino donde alcanzarán la forma adulta. (Salgado, 1982).

La importancia de estos parásitos radica principalmente en el hecho de que al alojarse en el tubo digestivo de los vertebrados (desde peces hasta mamíferos) les causan daños a nivel de la pared intestinal por medio de la acción mecánica de la proboscis. Haderlie, (1953) menciona que los acantocéfalos son probablemente los parásitos más importantes de los peces, causándoles severos daños tales como la perforación del revestimiento intestinal, lo cual puede traer como consecuencia la obstrucción parcial o total del tracto digestivo (Cheng, op cit). Por otro lado, las lesiones causadas por la proboscis de estos parásitos permite el establecimiento de bacterias, originando con ello la aparición de focos infecciosos en el huésped.

II. ANTECEDENTES

Según Hyman, op cit, hasta el momento son pocos los estudios realizados sobre Acantocéfalos en el Continente Americano. En Estados Unidos el Dr. Harley J. Van Cleave (1944) realizó estudios relevantes de estos parásitos. En Brasil, el Dr. Lauro Travassos (1917) destacó por sus trabajos sobre Acantocéfalos. Las investigaciones de estos helmintos, por lo general se han enfocado a las determinaciones taxonómicas, sin embargo, existen algunos trabajos sobre ecología de los parásitos, entre los cuales se pueden mencionar los publicados por Muzzall, M. P. y Bullock, W. L. en 1978, donde se da a conocer la ocurrencia estacional y la relación huésped-parásito de Neoechinorhynchus saginatus en el pez plano Semotilus corporalis.

En México, al igual que en muchos otros países, el estudio de estos helmintos ha sido ignorado casi por completo. En 1946, 1947 y 1969 Bravo-Hollis redescubre dos especies y describe dos nuevas especies de parásitos de aves y peces, tanto del Pacífico como del Golfo de México; Coronel-Guevara en 1953, estudia experimentalmente el ciclo de vida de Moniliformis moniliformis y Gutiérrez-Fuster en 1966 redescubre una especie colectada en monos "titites" Leontocebus oedipus (Linn, 1758) del zoológico de Chapultepec, México, D.F.; Salgado-Maldonado desde 1976 a 1978 publica una serie de artículos sobre acantocéfalos de peces, en dichos trabajos redescubre y describe nuevas especies de estos helmintos en diferentes peces tales como Centropomus robalito, Diapterus olithostomus, etc. En 1982, publicó un enlistado en donde da a conocer las especies de Acantocéfalos (reportadas para el Continente Americano) con sus respectivos huéspedes (peces, anfibios, reptiles y aves) así como su distribución geográfica que abarca desde Nueva York hasta Venezuela, tanto del Pacífico como del Atlántico. De esta lista se reportan para México las siguientes especies:

Gorgorhynchus medius en Catarophs melanopus (= Arius melanopus) (Sontecomapan, Ver.); Dollfusentis chandleri en Haemulon melanurum (Quintana Roo) y Caballerorhynchus lamothei en Diapterus olisthostomus (Sontecomapan, Ver.), entre otras. Esta última especie fue descrita por primera vez en 1977, para lo cual sólo se tomaron medidas completas de un macho y una hembra, colectados de la "mojarra" Diapterus olisthostomus de Sontecomapan, Veracruz. En 1980, se llevó a cabo la primera descripción de este organismo, en este trabajo sólo se tomaron medidas de cuatro machos y dos hembras obtenidos de Eugerres plumieri (Boca del Rfo, Veracruz) y dos hembras colectadas de Centropomus undecimalis (Sontecomapan, Veracruz). Es importante mencionar que en ninguno de los huéspedes anteriormente mencionados, se encontraron hembras con embriones desarrollados.

Debido a lo anteriormente expuesto, se llevó a cabo un estudio taxonómico de la especie Caballerorhynchus lamothei parásito del "bagre" Catarophs melanopus (= Arius melanopus) del sistema estuarino de Tecolutla, Veracruz, así como el estudio de algunos aspectos biológicos y ecológicos.

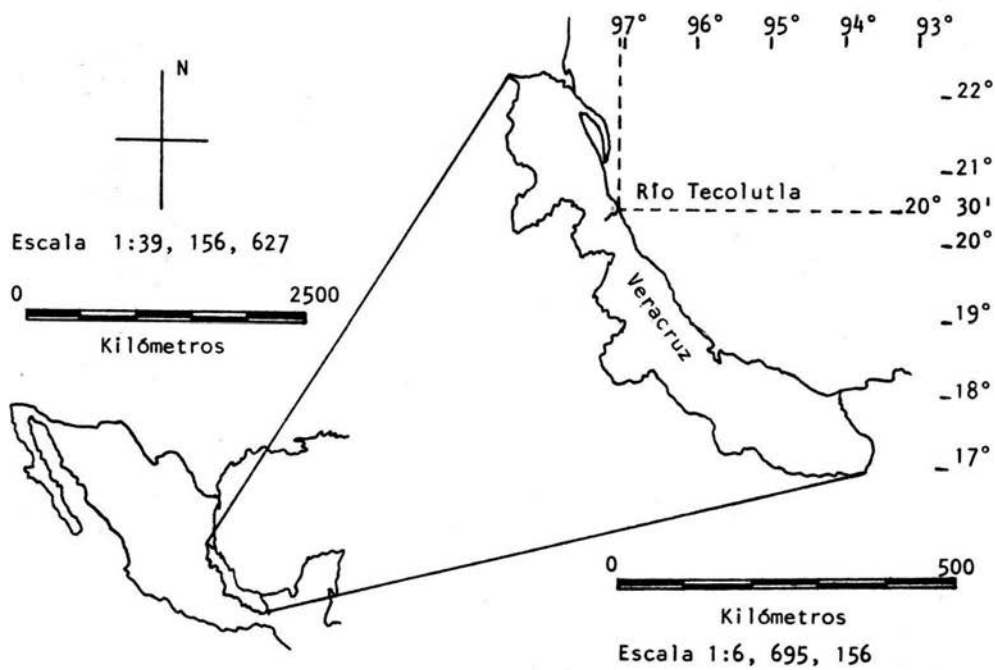
III. AREA DE ESTUDIO

El estuario de Tecolutla, Veracruz, se encuentra al Este de México, ubicado entre las coordenadas 20°30' latitud Norte y 97°01' longitud Oeste y pertenece al Municipio de Gutiérrez Zamora, Veracruz.

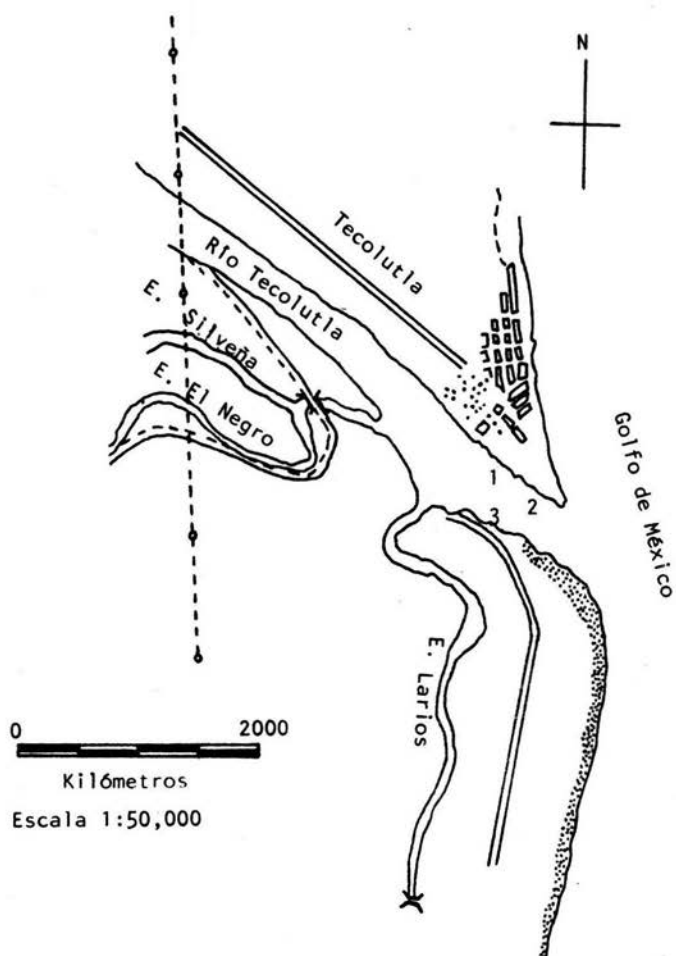
El tipo de clima según Koppen modificado por García (1970) es: Am (e) cálido húmedo con un régimen de lluvias de verano y una oscilación de temperatura anual mayor a 7°C

Es una zona cálida con una temperatura media anual de 23.8°C y una precipitación media anual de 1706.6 mm., siendo en promedio el mes de Enero el más frío (19.0°C) y Agosto el más caluroso (27.5°C).

UBICACION DE LA ZONA DE ESTUDIO



LOCALIZACION DE LAS ZONAS DE MUESTREO



IV. MATERIAL Y METODO

Trabajo de campo. Se realizaron muestreos mensuales durante un año, desde Noviembre de 1983 a Octubre de 1984, además de dos muestreos adicionales durante los meses de Febrero y Marzo de 1985, en el sistema Estuarino de Tecolutla, Ver.

En el mapa se observan las tres estaciones en donde se realizó la captura de los peces, éstas se establecieron debido a que la frecuencia de los "bagres" fue relativamente mayor que en otras zonas del estuario. La estación 1, se localizó frente al embarcadero, en donde se vierten continuamente los desechos de los restaurantes. La zona 2 se situó en la desembocadura del río, en el lugar conocido como "la escollera" y se caracteriza por presentar un fondo arenoso y vegetación flotante en la mayoría de los muestreos; por último, la zona 3 se situó frente a la 1, del otro lado del río ésta última se caracteriza por presentar un fondo lodoso y vegetación flotante y sumergida.

Los "bagres" fueron capturados mediante el empleo de un chinchorro de 10 mm. de luz o con anzuelos, obteniéndose por salida un promedio de 15 organismos, que fueron transportados a un laboratorio provisional para tomarles los siguientes datos morfométricos: longitud patrón, longitud total y altura máxima (con ayuda de un ictiómetro graduado en milímetros) y el peso (usando una balanza granataria). Posteriormente se realizó la disección de los peces, para ello se hizo un corte a través de la línea media ventral de la pared del cuerpo y se prolongó hasta el ano, rodeando el orificio, de tal forma que el aparato digestivo fuera removido intacto. Se procedió a separar cada una de las partes del tracto digestivo (estómago, intestino anterior y posterior), colocándose en cajas de petri con solución salina al 0,85% de NaCl. Una vez abiertas cada una de las porciones del tubo digestivo se procedió a revisarlas con ayuda de un microscopio estereoscópico, con el fin de localizar los acantocéfalos. Los especímenes

fueron separados de los tejidos del huésped con ayuda de pinceles, aguja de disección y pinzas de plancton, mismos que fueron colocados en cajas de petri con solución salina. Durante este proceso se consideró el sitio de localización del parásito dentro del tracto digestivo, así como el número, forma, color, movimiento, etc.

Todos los acantocéfalos colectados fueron fijados con bouin. (apéndice I). Finalmente para trasladarlos al laboratorio se depositaron en frascos viales con alcohol 70%, colocando en cada uno todos los acantocéfalos de un mismo "bagre" y de la misma región del tubo digestivo. Cada frasco fue etiquetado con el número del "bagre" correspondiente, fecha, porción del tracto digestivo y número de acantocéfalos recolectados.

Trabajo de laboratorio. Se realizaron preparaciones permanentes de cada uno de los organismos colectados (760 acantocéfalos), para ello se practicaron diferentes técnicas de tinción tales como Hemalumbre de Mayer, técnica combinada de Paracarmín de Mayer-Hematoxilina de Ehrlich y Paracarmín de Mayer (Apéndice II). Una vez realizadas las preparaciones permanentes, se procedió a la identificación de la especie del helminto para lo cual se utilizaron los artículos publicados por Salgado-Maldonado, 1976. Para realizar la redescrición de la especie, se seleccionaron 20 organismos, de los cuales se tomaron las siguientes características: forma de la proboscis, número y disposición de los ganchos de la misma, posición del ganglio cerebroide, número y forma de las glándulas del cemento y los siguientes datos morfométricos:

- longitud total
- anchura máxima
- proboscis (largo y ancho)
- gancho apical (largo y ancho)
- gancho medio (largo y ancho)

gancho basal (largo y ancho)
 cuello (largo y ancho)
 tronco (largo y ancho)
 receptáculo de la proboscis (largo y ancho)
 lemniscos (largo y ancho)
 extensión del aparato reproductor
 testículos (largo y ancho)
 bolsa de Saefftingen (longitud)
 glándulas del cemento (longitud)
 embriones (largo y ancho)
 campana uterina (largo y ancho)
 útero (largo y ancho)

Revisándose además las 760 preparaciones permanentes bajo el microscopio óptico con el fin de determinar el sexo y grado de madurez sexual.

Trabajo de gabinete.

- a) Variación estacional. Para la determinación de la variación estacional se calculó en la muestra mensual la intensidad promedio (\bar{x}), prevalencia (%) y abundancia de los Acantocéfalos. (Apéndice III).
- b) Proporción sexual. Los helmintos se separaron en base al sexo para determinar la proporción sexual con respecto al tiempo.
- c) Análisis de la estructura de la población. Los parásitos fueron separados según su grado de madurez sexual, siguiendo el criterio de Muzzall, M. P. y Bullock, W. L. (1978).

Grado de madurez sexual:

machos juveniles: longitud total menor o igual a 2 mm.

- machos adultos: longitud total mayor a 2 mm.
hembras juveniles: longitud total menor o igual
a 2 mm.
hembras maduras: aquellas que presentan masas
ovíferas.
hembras grávidas: aquellas que presentan masas
ovíferas y huevos.

El grado de madurez sexual está directamente relacionado con la longitud de estos organismos y por lo tanto con su edad (Uglen, L. G., 1972).

- d) Distribución intestinal. Para este fin se tomaron en cuenta dos aspectos: el primero consistió en determinar el número total de acantocéfalos para cada una de las regiones del tubo digestivo; y el segundo para establecer el hábitat específico del parásito basándose en la estructura de la población, así como en su localización a lo largo del tracto digestivo.
- e) Relación parásito-huésped. En esta relación fue necesario agrupar los peces en intervalos de tallas tomando en cuenta su longitud patrón y peso, para posteriormente establecer la ausencia o presencia del parásito en el huésped.

V. RESULTADOS

El total de peces capturados en el sistema estuarino de Tecolutla, Veracruz, fue de 146, de éstos el 43.84% (64 "bagres") resultaron parasitados por el acantocéfalo Caballerohynchus lamothei, única especie encontrada en estos organismos.

El total de acantocéfalos colectados fue de 760.

Para determinar la variación estacional del acantocéfalo, se calculó la prevalencia e intensidad promedio, tales datos se pueden observar en el Cuadro No. 1 y Gráfica No. 1, en donde se ve que no existe una variación estacional bien marcada en cuanto a los dos parámetros antes mencionados.

En el Cuadro No. 2, se muestra la estructura de la población del acantocéfalo, se da el total de organismos colectados en cada estadio por mes y su porcentaje con respecto al total de helmintos colectados en cada uno de los meses muestreados.

La Gráfica No. 2, muestra el porcentaje total de cada estadio de madurez sexual, observándose que son las hembras grávidas las que predominaron en la población de acantocéfalos colectados. En la Gráfica No. 3 se aprecia la estructura de la población por mes de muestreo, además se puede observar que existe una ligera estacionalidad, dándose los valores más altos de todos los estadios de madurez sexual en los meses de Junio, Julio y Agosto. Se realizaron gráficas para cada uno de los meses trabajados con respecto a la madurez sexual de los helmintos, esto con el fin de apreciar mejor la estructura de la población de los organismos (Gráfica No. 4).

En el Cuadro No. 3, se observa el número total y porcentaje de los diferentes estadios de madurez sexual del acantocéfalo C. lamothei en cada porción del tracto digestivo del "bagre", estos datos fueron graficados y se pudo observar que el intestino anterior y el posterior fueron las regiones más parasitadas (ver Gráfica No. 5).

El número total y porcentaje de cada estadio de madurez sexual del helminto en cada porción del tracto digestivo con respecto a los meses de muestreo se observa en el Cuadro No. 4 y Gráfica No. 6, en donde se aprecia que sólo en el mes de Julio se presentaron todos los estadios de madurez sexual en su mayor abundancia.

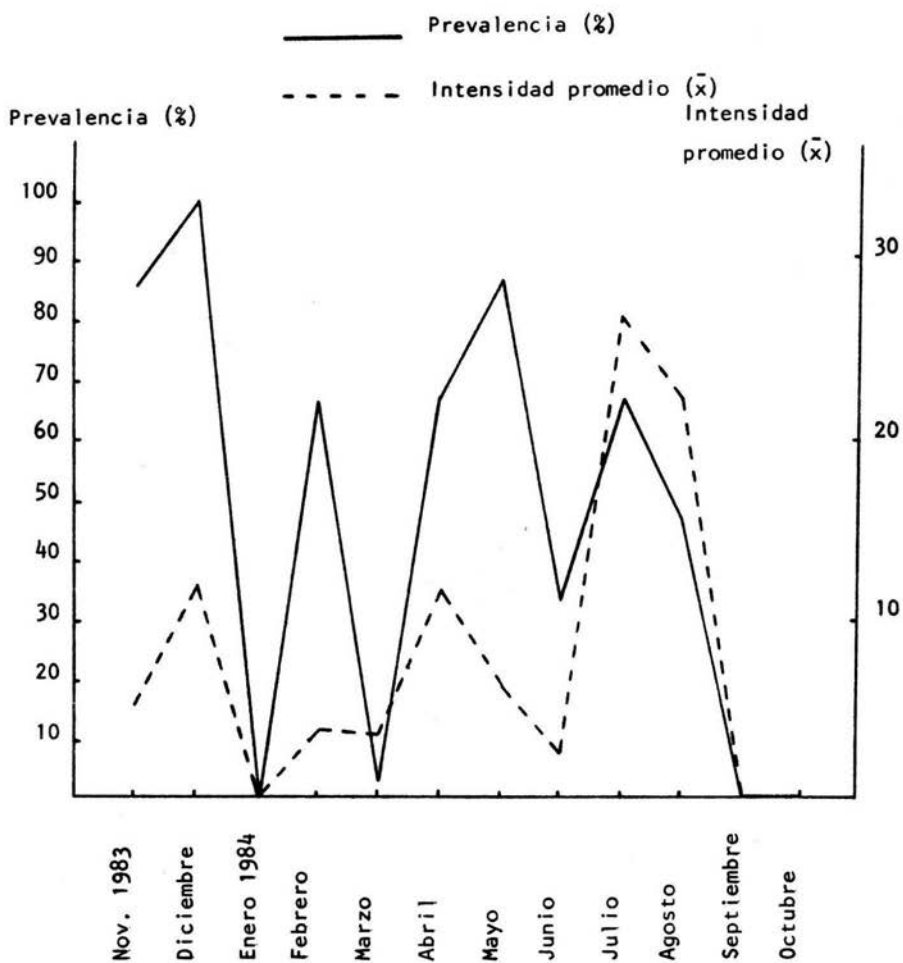
En el Cuadro No. 5 y Gráfica No. 7, se muestra la proporción sexual del helminto en cada mes de trabajo, observándose que las hembras predominan sobre los machos.

En el Cuadro No. 6 y Gráfica No. 8, se observa el porcentaje de peces, en los diferentes intervalos de longitud patrón, parasitados y no parasitados por acantocéfalos, se aprecia que las tallas de menor tamaño fueron las más parasitadas.

Por último, en el Cuadro No. 7 y Gráfica No. 9, se muestra el porcentaje de "bagres", en los diferentes intervalos de peso parasitados y no parasitados por C. lamothei, se observa que los intervalos de menor peso fueron los más parasitados.

| Mes | Peces examinados | Peces Infectados y prevalencia % | Intensidad media (\bar{x}) |
|----------------|---------------------|-------------------------------------|-----------------------------------|
| Noviembre 1983 | 7 | 6 (85.7) | 5.2 |
| Diciembre | 3 | 3 (100) | 12.0 |
| Enero 1984 | - | - | - |
| Febrero | 3 | 2 (66.7) | 4.0 |
| Marzo | 13 | 2 (15.4) | 3.5 |
| Abril | 15 | 10 (66.7) | 11.8 |
| Mayo | 15 | 13 (86.7) | 6.5 |
| Junio | 15 | 5 (33.3) | 2.8 |
| Julio | 15 | 10 (66.7) | 27.0 |
| Agosto | 17 | 8 (47.0) | 22.3 |
| Septiembre | 14 | - | - |
| Octubre | 15 | - | - |
| Febrero 1985 | 1 | 1 (100) | 5.0 |
| Marzo | 13 | 4 (30.8) | 2.0 |
| | <hr/> | <hr/> | |
| TOTAL | 146 | 64 (43.84%) | |

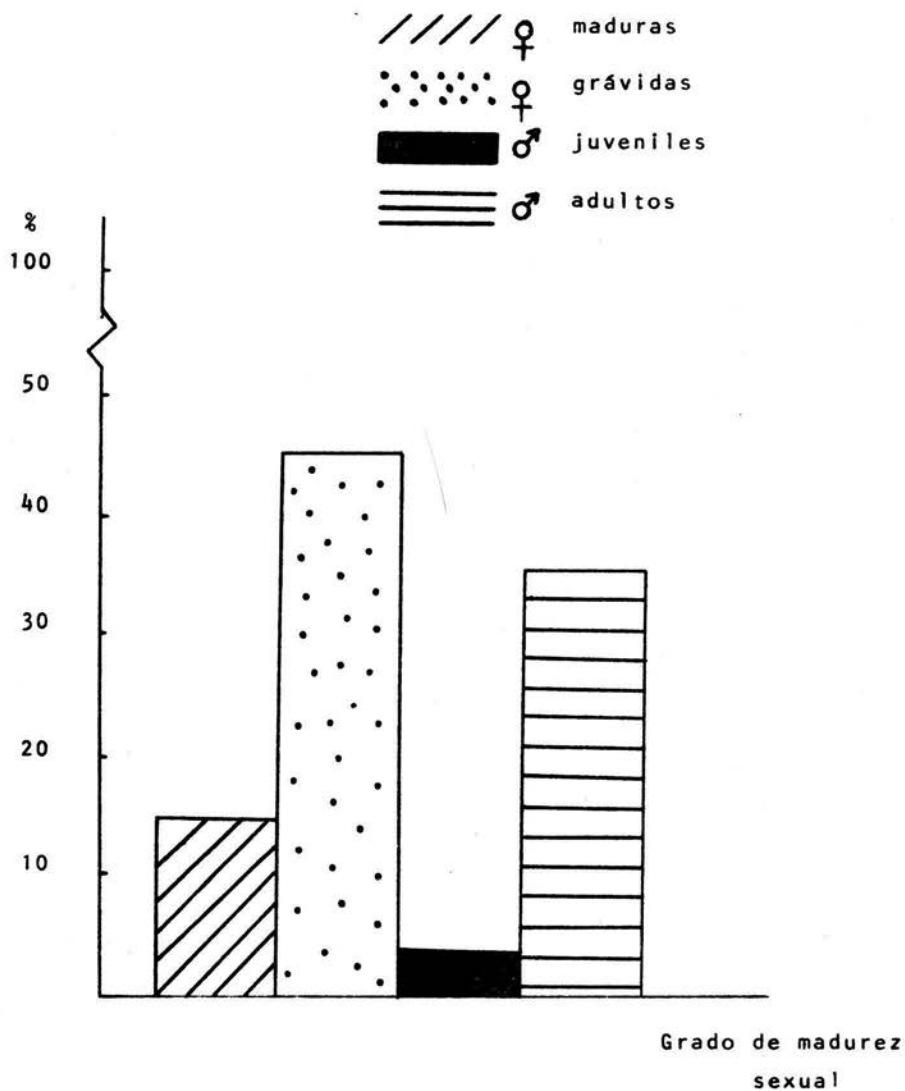
Cuadro No. 1. Variación estacional de Caballerorhynchus lamothei.
El dato de prevalencia se encuentra entre parén--
tesis.



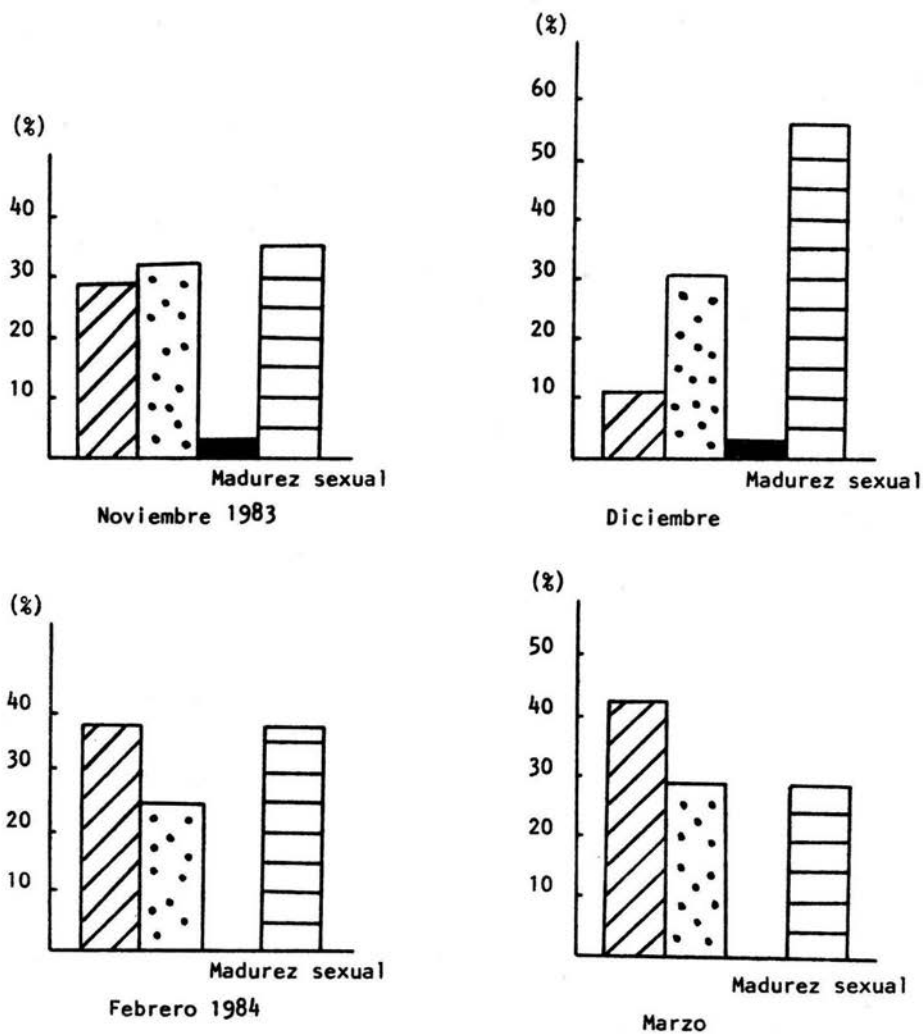
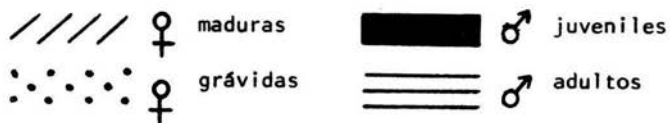
Gráfica No. 1. Variación estacional de Caballerorhynchus lamothei.

| Mes | No. J | % J | No. A | % A | No. M | % M | No. G | % G | Total |
|----------------|-------|-----|-------|------|-------|------|-------|------|-------|
| Noviembre 1983 | 1 | 3.3 | 11 | 35.5 | 9 | 29.0 | 10 | 32.2 | 31 |
| Diciembre | 1 | 2.7 | 20 | 55.6 | 4 | 11.1 | 11 | 30.6 | 36 |
| Enero 1984 | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Febrero | - | - | 3 | 37.5 | 3 | 37.5 | 2 | 25.0 | 8 |
| Marzo | - | - | 2 | 28.6 | 3 | 42.8 | 2 | 28.6 | 7 |
| Abril | - | - | 50 | 42.2 | 16 | 13.5 | 52 | 44.1 | 118 |
| Mayo | - | - | 36 | 42.4 | 20 | 23.5 | 29 | 34.1 | 85 |
| Junio | - | - | 2 | 14.3 | - | - | 12 | 85.7 | 14 |
| Julio | 26 | 9.6 | 92 | 34.1 | 44 | 16.3 | 108 | 40.0 | 270 |
| Agosto | - | - | 55 | 30.9 | 7 | 3.9 | 116 | 65.2 | 178 |
| Septiembre | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Octubre | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| Febrero 1985 | - | - | - | - | 2 | 40.0 | 3 | 60.0 | 5 |
| Marzo | - | - | 4 | 50.0 | 5 | 50.0 | - | - | 8 |

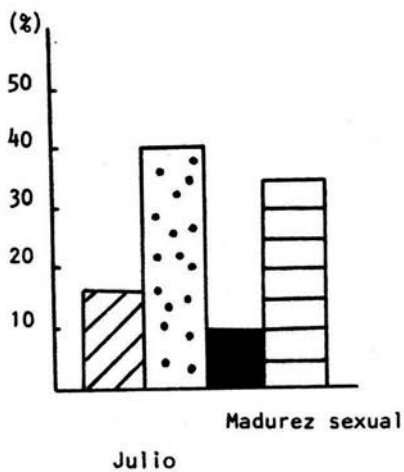
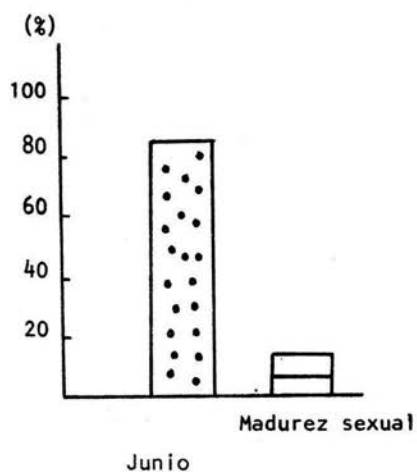
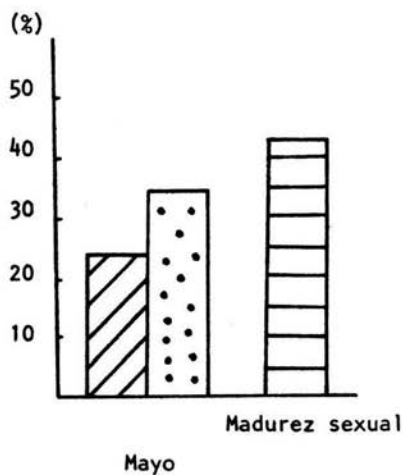
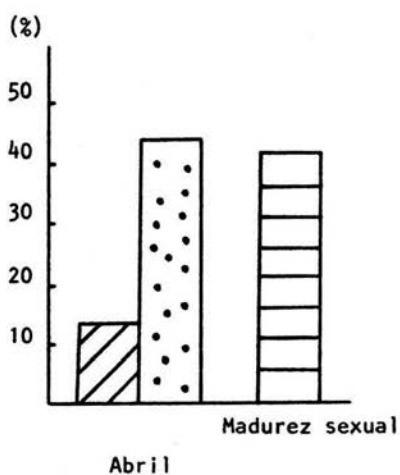
Cuadro No. 2. Estructura de la población de Caballerorhynchus lamothei. Número total y porcentaje de machos (juveniles y adultos) y hembras (maduras y grávidas) por mes de muestreo. Todos los datos de porcentaje están referidos al total de parásitos colectados en cada mes. J. machos juveniles; A. machos adultos; M. hembras maduras; G. hembras grávidas.

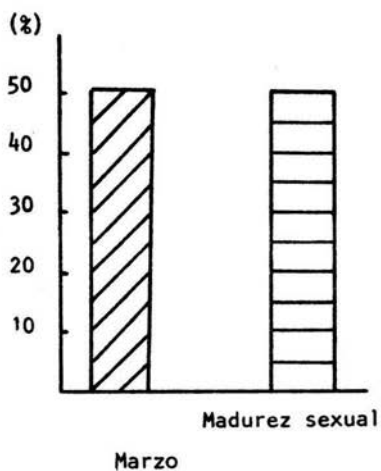
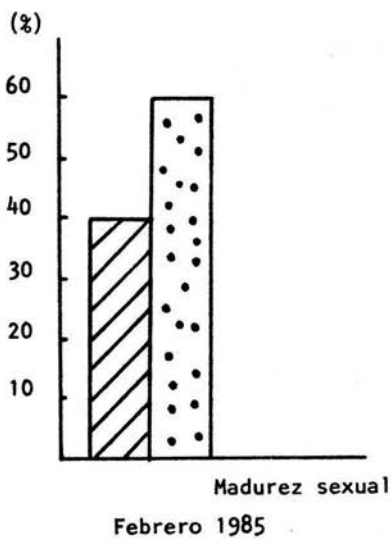
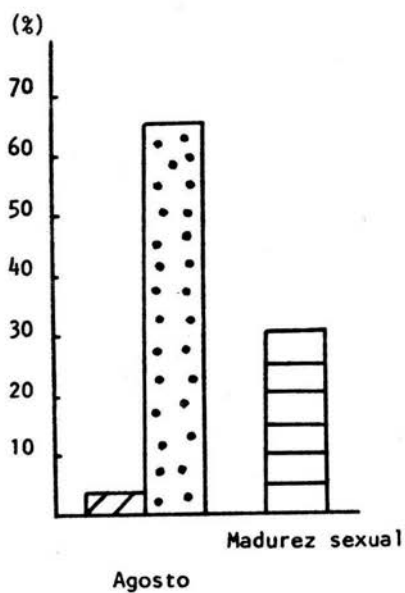


Gráfica No. 2. Estructura de la población de Caballerorhynchus lamothei en el muestreo.



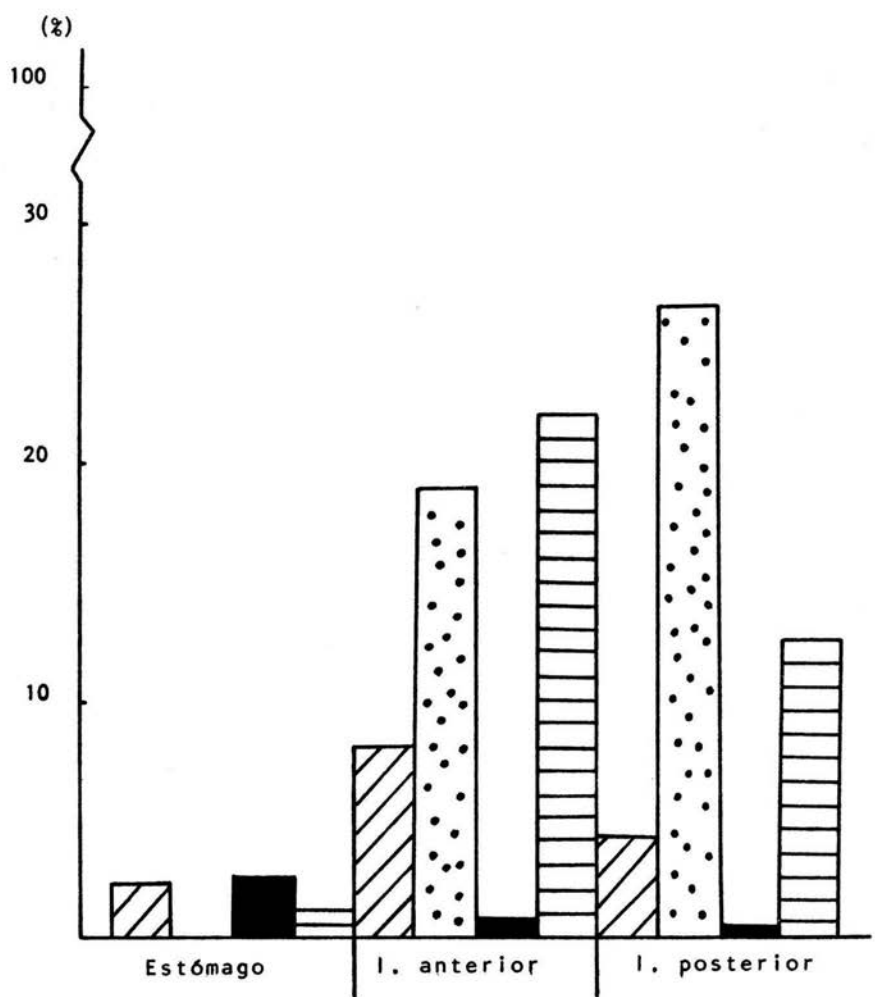
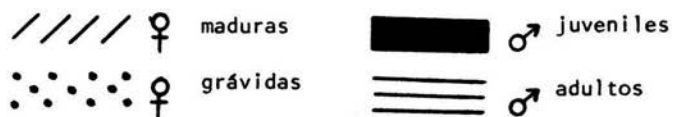
Gráfica No. 4. Estructura de la población de *C. lamothei* por mes.





| Porción del tracto digestivo | No. J | % J | No. A | % A | No. M | % M | No. G | % G | Total |
|------------------------------|-------|-----|-------|------|-------|-----|-------|------|-------|
| Estómago | 20 | 2.6 | 10 | 1.3 | 18 | 2.4 | - | - | 48 |
| I . A | 6 | 0.8 | 168 | 22.1 | 62 | 8.2 | 144 | 19.0 | 380 |
| I . P | 2 | 0.3 | 96 | 12.6 | 32 | 4.2 | 202 | 26.6 | 332 |
| Total | 28 | | 274 | | 112 | | 346 | | 760 |

Cuadro No. 3. Número total y porcentaje de Caballerorhynchus lamothei en cada porción del tracto digestivo. Todos los datos del porcentaje están referidos al total de parásitos colectados al final del muestreo. J. machos juveniles; A. machos adultos; M. hembras maduras; G. hembras grávidas. I. A. intestino anterior; I. P. intestino posterior.



Gráfica No. 5. Distribución intestinal de *C. lamothei*.

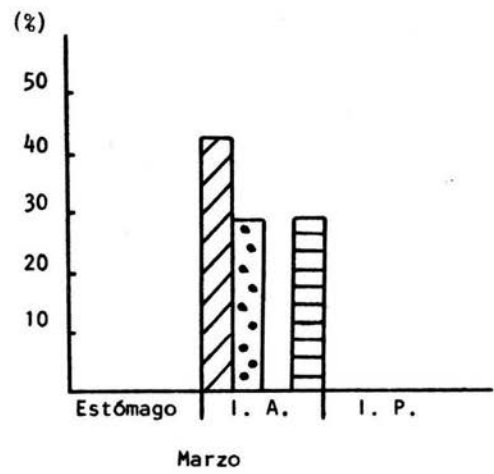
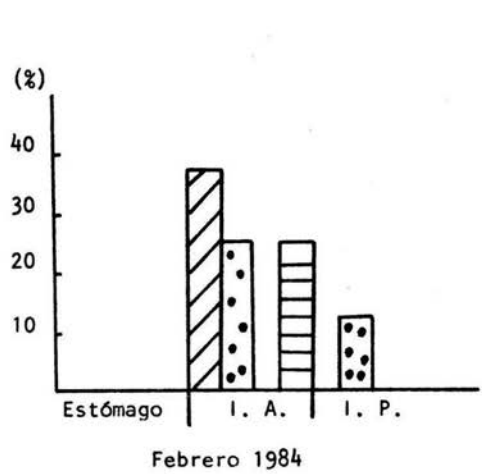
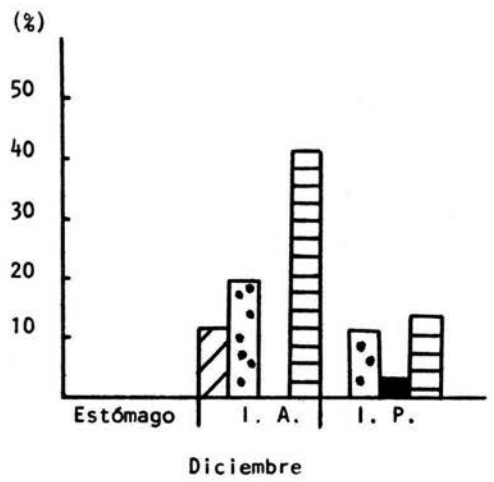
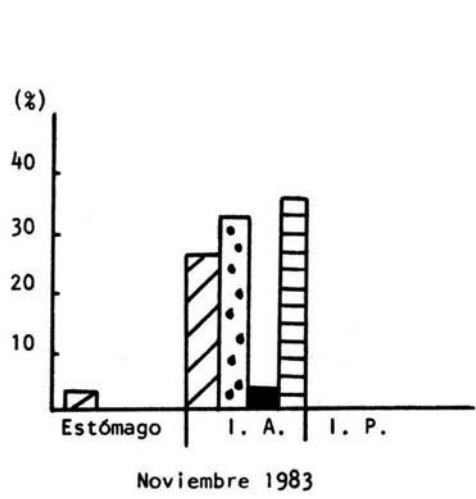
| Mes | Porción del T.D. | Nº. J | % J | Nº. A | % A | Nº. M | % M | Nº. G | % G | Total por mes |
|------------|------------------|-------|-----|-------|------|-------|------|-------|------|---------------|
| Nov. 1983 | E. | - | - | - | - | 1 | 3.2 | - | - | - |
| | I.A. | 1 | 3.2 | 11 | 39.5 | 8 | 25.8 | 10 | 32.6 | - |
| | I.P. | - | - | - | - | - | - | - | - | 31 |
| Diciembre | E. | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | I.A. | - | - | 15 | 41.7 | 4 | 11.1 | 7 | 19.4 | - |
| | I.P. | 1 | 2.8 | 5 | 13.9 | - | - | 4 | 11.1 | 36 |
| Enero 1984 | E. | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | I.A. | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | I.P. | - | - | - | - | - | - | - | - | 0 |
| Febrero | E. | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | I.A. | - | - | 2 | 25.0 | 3 | 37.5 | 2 | 25.0 | 8 |
| | I.P. | - | - | - | - | - | - | 1 | 12.5 | - |
| Marzo | E. | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | I.A. | - | - | 2 | 28.6 | 3 | 42.8 | 2 | 28.6 | - |
| | I.P. | - | - | - | - | - | - | - | - | 7 |
| Abril | E. | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | I.A. | - | - | 37 | 31.4 | 13 | 11.0 | 24 | 20.3 | - |
| | I.P. | - | - | 13 | 11.0 | 3 | 2.5 | 28 | 23.7 | 118 |
| Mayo | E. | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | I.A. | - | - | 30 | 35.3 | 9 | 10.6 | 20 | 23.5 | - |
| | I.P. | - | - | 6 | 7.1 | 11 | 12.9 | 9 | 10.6 | 85 |
| Junio | E. | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | I.A. | - | - | 2 | 14.3 | - | - | 12 | 85.9 | - |
| | I.P. | - | - | - | - | - | - | - | - | 14 |
| Julio | E. | 20 | 7.4 | 10 | 3.7 | 17 | 6.3 | - | - | - |
| | I.A. | 5 | 1.9 | 52 | 19.3 | 20 | 7.4 | 50 | 18.5 | - |
| | I.P. | 1 | 0.4 | 30 | 11.1 | 7 | 2.6 | 58 | 21.6 | 270 |
| Agosto | E. | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| | I.A. | - | - | 14 | 7.9 | - | - | 17 | 9.6 | - |
| | I.P. | - | - | 41 | 23.0 | 7 | 3.9 | 99 | 55.6 | 178 |

| Mes | Porción del T.D. | No. J | % J | No. A | % A | No. M | % M | No. G | % G | Total por mes |
|--------------|------------------|-------|-----|-------|------|-------|------|-------|------|---------------|
| Septiembre | E. | - | - | - | - | - | - | - | - | 0 |
| | I.A. | - | - | - | - | - | - | - | - | |
| | I.P. | - | - | - | - | - | - | - | - | |
| Octubre | E. | - | - | - | - | - | - | - | - | 0 |
| | I.A. | - | - | - | - | - | - | - | - | |
| | I.P. | - | - | - | - | - | - | - | - | |
| Febrero 1985 | E. | - | - | - | - | - | - | - | - | 5 |
| | I.A. | - | - | - | - | - | - | - | - | |
| | I.P. | - | - | - | - | 2 | 40.0 | 3 | 60.0 | |
| Marzo | E. | - | - | - | - | - | - | - | - | 8 |
| | I.A. | - | - | 3 | 37.5 | 2 | 25.0 | - | - | |
| | I.P. | - | - | 1 | 12.5 | 2 | 25.0 | - | - | |

Cuadro No. 4. Distribución intestinal de Caballerorhynchus lamothei. Número total y porcentaje de machos y hembras en cada porción del tracto digestivo. Todos los datos de porcentaje están referidos al total de parásitos colectados en cada mes. E. estómago; I.A. intestino anterior; I.P. intestino posterior; J. machos juveniles; A. machos adultos; M. hembras maduras; G. hembras grávidas; T.D. tracto digestivo.

// // // // ♀ maduras
 •••••••• ♀ grávidas

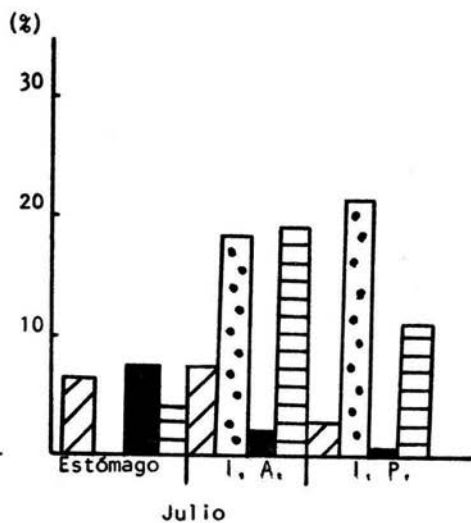
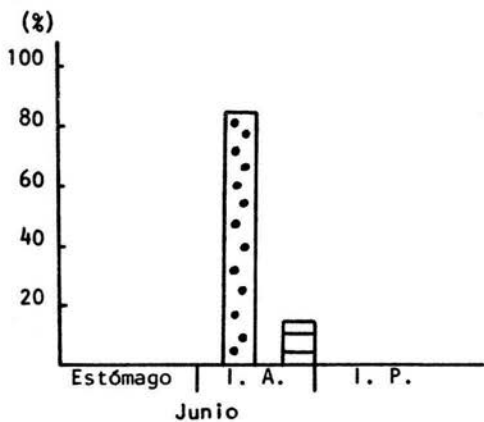
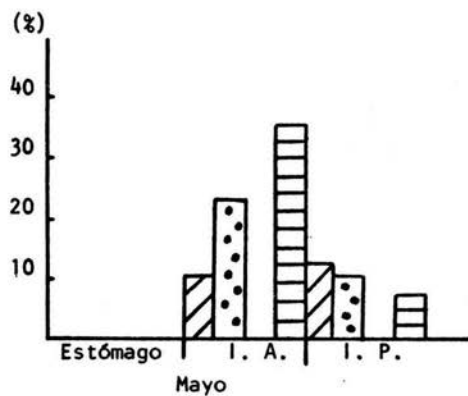
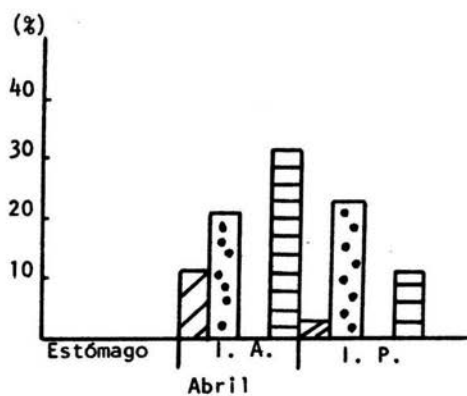
■ ♂ juveniles
 = = = = ♂ adultos



Gráfica No. 6. Distribución intestinal de C. lamothei en cada mes.

/ / / / ♀ maduras
 • • • • ♀ grávidas

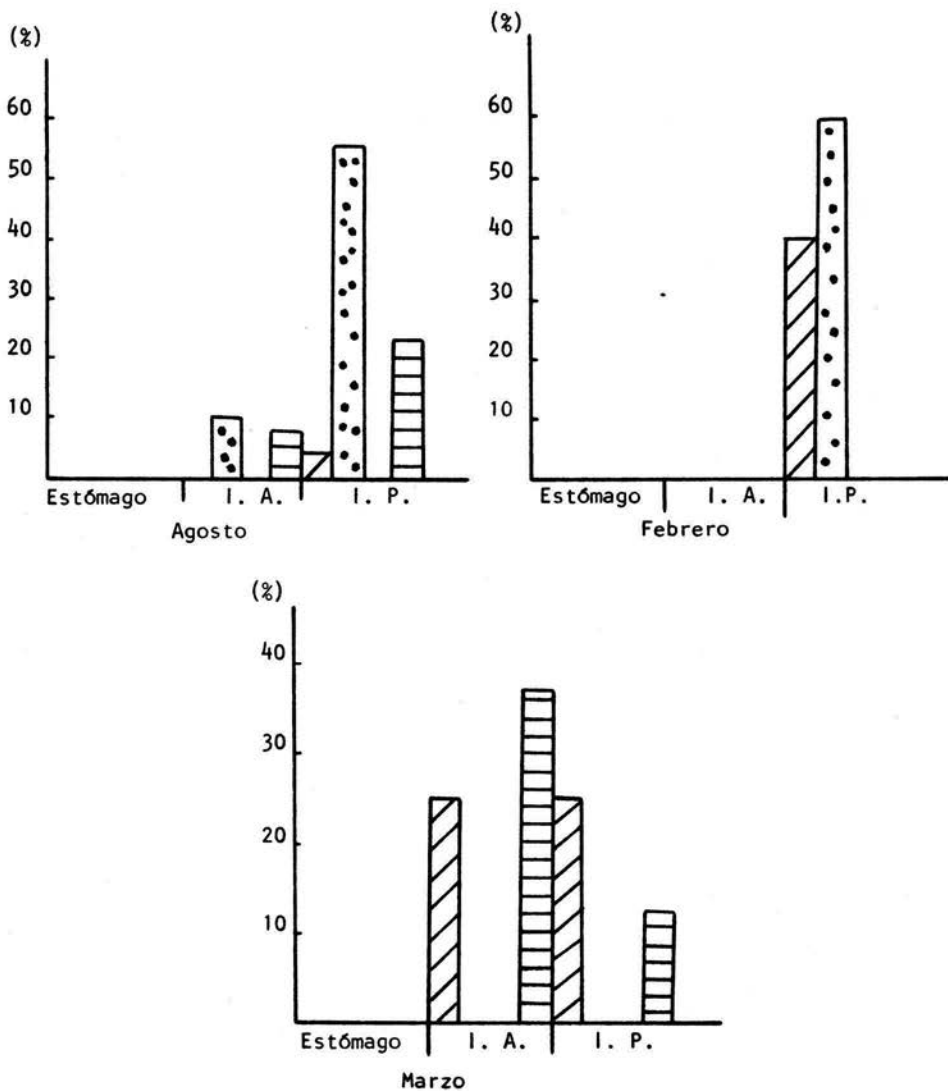
■ ♂ juveniles
 = = = = ♂ adultos



Continuación... Gráfica No. 6.

// // // ♀ maduras
 ••••• ♀ grávidas

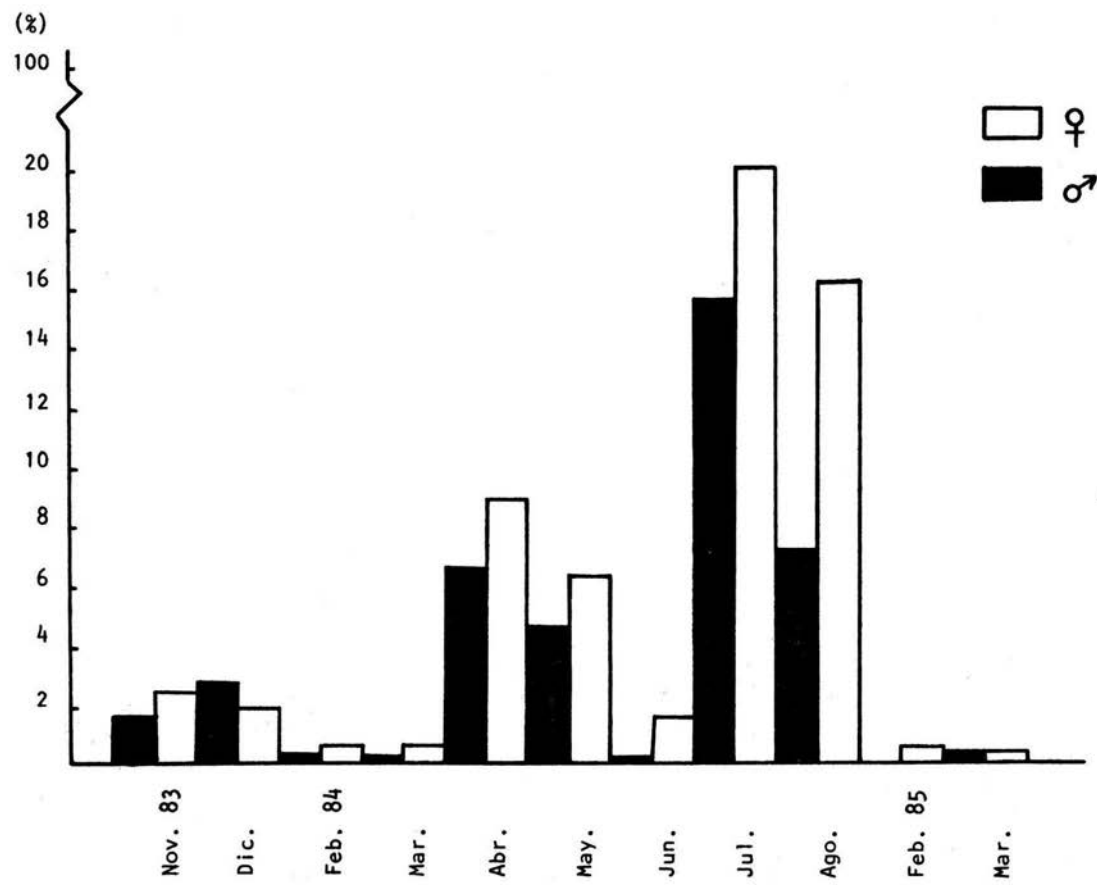
■ ♂ juveniles
 ≡ ≡ ≡ ♂ adultos



Continuación... Gráfica No. 6.

| Mes | No. M | % M | No. H. | % H. | Total | Proporción |
|----------------|------------|-------------|------------|-------------|------------|----------------|
| Noviembre 1983 | 12 | 1.6 | 19 | 2.5 | 31 | 1.58 |
| Diciembre | 21 | 2.8 | 15 | 1.9 | 36 | 0.71 |
| Enero 1984 | - | - | - | - | - | - |
| Febrero | 3 | 0.4 | 5 | 0.7 | 7 | 1.66 |
| Marzo | 2 | 0.3 | 5 | 0.7 | 7 | 2.50 |
| Abril | 50 | 6.6 | 68 | 8.9 | 118 | 1.36 |
| Mayo | 36 | 4.7 | 49 | 6.4 | 85 | 1.36 |
| Junio | 2 | 0.3 | 12 | 1.6 | 14 | 6.0 |
| Julio | 118 | 15.5 | 152 | 20.0 | 270 | 1.29 |
| Agosto | 55 | 7.2 | 123 | 16.0 | 178 | 2.24 |
| Septiembre | - | - | - | - | - | - |
| Octubre | - | - | - | - | - | - |
| Febrero 1985 | - | - | 5 | 0.7 | 5 | 5.0 |
| Marzo | 4 | 0.5 | 4 | 0.5 | 8 | 1.0 |
| Total | 303 | 39.9 | 457 | 60.1 | 760 | $\bar{x}=1.51$ |

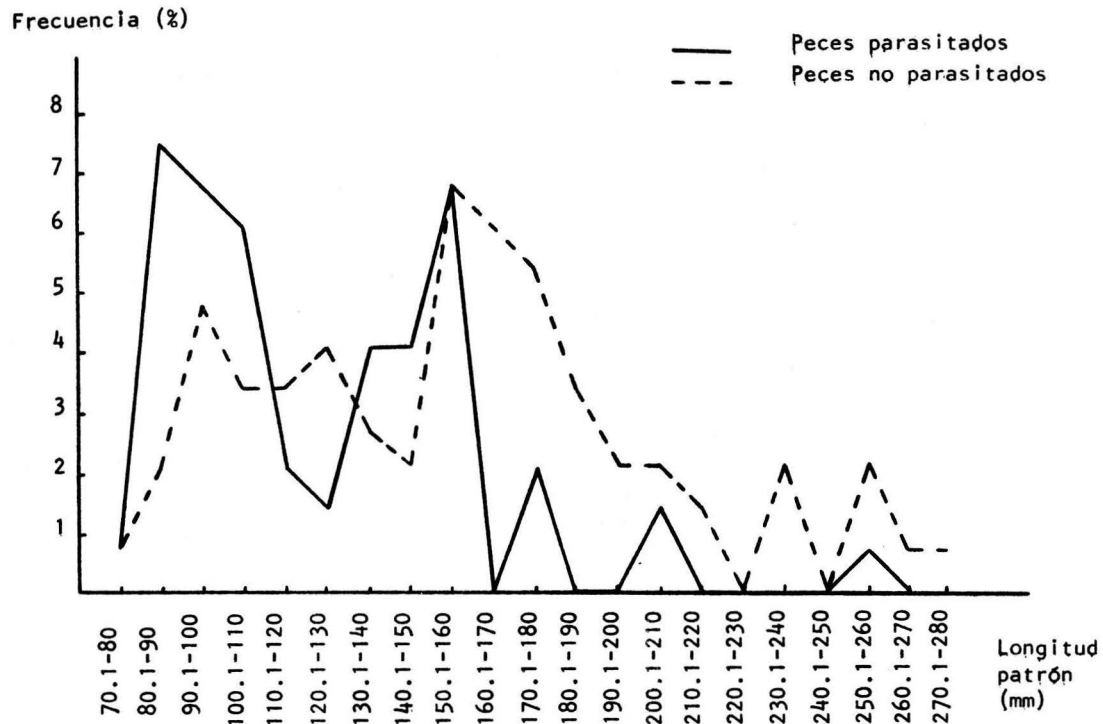
Cuadro No. 5. Proporción sexual de Caballerorhynchus lamothei. Número total y porcentaje de hembras y machos en cada uno de los meses muestreados, así como la proporción hembras/machos. Todos los datos de porcentaje están referidos al total de parásitos colectados al final del muestreo. M. machos; H. hembras.



Gráfica No. 7. Proporción sexual de *Caballerorhynchus lamothei*.

| Longitud patrón (mm) | Nº. de peces parasitados | % de peces parasitados | Nº. de peces no parasitados | % de peces no parasitados |
|-------------------------|-----------------------------|---------------------------|--------------------------------|------------------------------|
| 70.1 - 80 | 1 | 0.7 | 1 | 0.7 |
| 80.1 - 90 | 11 | 7.5 | 3 | 2.1 |
| 90.1 - 100 | 10 | 6.8 | 7 | 4.8 |
| 100.1 - 110 | 9 | 6.1 | 5 | 3.4 |
| 110.1 - 120 | 3 | 2.1 | 5 | 3.4 |
| 120.1 - 130 | 2 | 1.4 | 6 | 4.1 |
| 130.1 - 140 | 6 | 4.1 | 4 | 2.7 |
| 140.1 - 150 | 6 | 4.1 | 3 | 2.1 |
| 150.1 - 160 | 10 | 6.8 | 10 | 6.8 |
| 160.1 - 170 | - | - | 9 | 6.1 |
| 170.1 - 180 | 3 | 2.1 | 8 | 5.4 |
| 180.1 - 190 | - | - | 5 | 3.4 |
| 190.1 - 200 | - | - | 3 | 2.1 |
| 200.1 - 210 | 2 | 1.4 | 3 | 2.1 |
| 210.1 - 220 | - | - | 2 | 1.4 |
| 220.1 - 230 | - | - | - | - |
| 230.1 - 240 | - | - | 3 | 2.1 |
| 240.1 - 250 | - | - | - | - |
| 250.1 - 260 | 1 | 0.7 | 3 | 2.1 |
| 260.1 - 270 | - | - | 1 | 0.7 |
| 270.1 - 280 | - | - | 1 | 0.7 |
| Total | 64 | 43.8 | 82 | 56.2 |

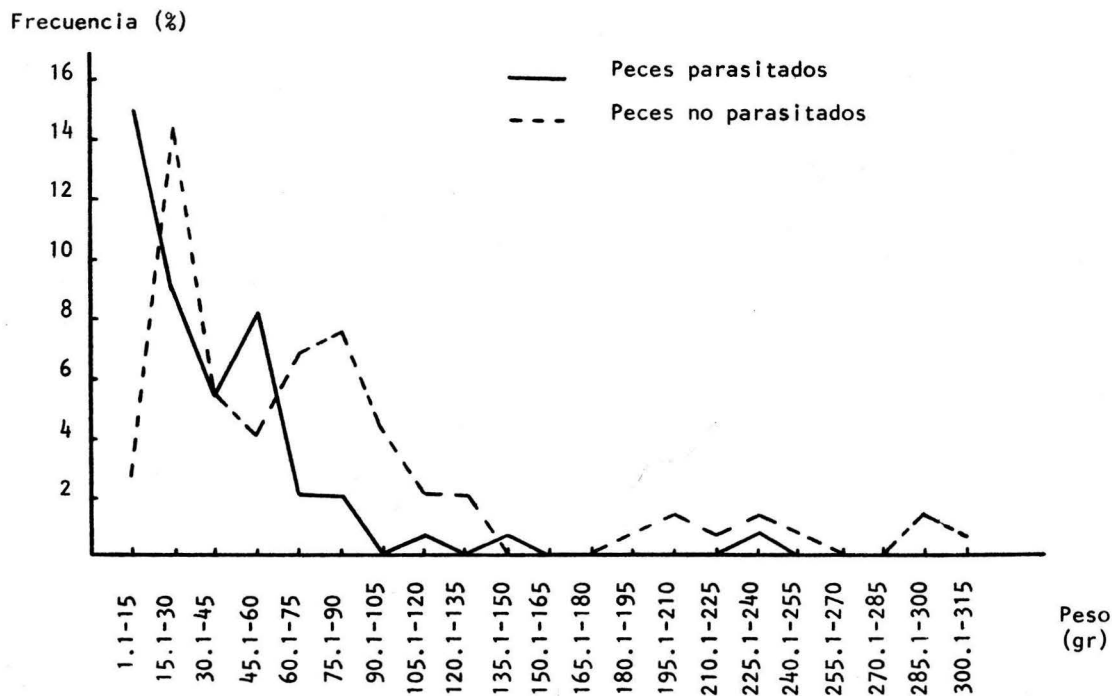
Cuadro No. 6. Número total de peces parasitados y no parasitados en los diferentes intervalos de tallas (longitud patrón) de Catarophs melanopus (=Arius melanopus). Todos los datos de porcentaje están referidos al total de peces capturados (146 "bagres").



Gráfica No. 8. Porcentaje de Catarophs melanopus (=A. melanopus) parasitados y no parasitados por Caballerorhynchus lamthei en las diferentes tallas (longitud patrón).

| Peso (gr) | Nº. de peces parasitados | % de peces parasitados | Nº. de peces no parasitados | % de peces no parasitados |
|--------------|-----------------------------|---------------------------|--------------------------------|------------------------------|
| 8.1 - 15 | 22 | 15.0 | 4 | 2.7 |
| 15.1 - 30 | 13 | 8.9 | 21 | 14.4 |
| 30.1 - 45 | 8 | 5.4 | 8 | 5.4 |
| 45.1 - 60 | 12 | 8.2 | 6 | 4.1 |
| 60.1 - 75 | 3 | 2.1 | 10 | 6.8 |
| 75.1 - 90 | 3 | 2.1 | 11 | 7.5 |
| 90.1 - 105 | - | - | 6 | 4.1 |
| 105.1 - 120 | 1 | 0.7 | 3 | 2.1 |
| 120.1 - 135 | - | - | 3 | 2.1 |
| 135.1 - 150 | 1 | 0.7 | - | - |
| 150.1 - 165 | - | - | - | - |
| 165.1 - 180 | - | - | - | - |
| 180.1 - 195 | - | - | 1 | 0.7 |
| 195.1 - 210 | - | - | 2 | 1.4 |
| 210.1 - 225 | - | - | 1 | 0.7 |
| 225.1 - 240 | 1 | 0.7 | 2 | 1.4 |
| 240.1 - 255 | - | - | 1 | 0.7 |
| 255.1 - 270 | - | - | - | - |
| 270.1 - 285 | - | - | - | - |
| 285.1 - 300 | - | - | 2 | 1.4 |
| 300.1 - 315 | - | - | 1 | 0.7 |
| | <hr/> | <hr/> | <hr/> | <hr/> |
| Total | 64 | 43.8 | 82 | 56.2 |

Cuadro No. 7. Número total de peces parasitados y no parasitados en los diferentes intervalos de peso de Catarophs melanopus (=Arius melanopus). Todos los datos de porcentaje están referidos al total de peces capturados (146 "bagres").



Gráfica No. 9. Porcentaje de Catarophs melanopus (=A. melanopus) parasitado y no parasitado por Caballerorhynchus lamothei en los diferentes intervalos de peso.

VI. ANALISIS DE RESULTADOS

En la Gráfica No. 1 y Cuadro No. 1, se puede observar que la prevalencia fue elevada, ya que el 43.84% de los peces colectados estuvo parasitado, este fenómeno es muy probable que se deba a los hábitos alimenticios de los "bagres" (omnívoros bentófaos principalmente, lo cual trae como consecuencia la ingestión del huésped intermediario). En los meses de Diciembre de 1983 y Febrero de 1985, se obtuvo una prevalencia de 100%, pero estos datos son poco representativos, ya que durante estos meses el número de "bagres" que se capturó fue pequeño (3 y 1 respectivamente), lo anterior se debió a las malas condiciones climáticas (temperatura ambiental muy baja, corriente y viento muy fuertes), lo cual ocasiona que estos peces se dirijan a regiones más profundas, siendo muy difícil su captura (Yáñez-Arancibia, 1981).

Es importante mencionar que en el mes de Enero no se capturó ningún pez debido a que las condiciones climáticas del estuario no lo permitieron (temperatura muy baja, corriente y viento fuertes).

En la gráfica antes mencionada, se observa que Mayo fue el mes en donde se registró la máxima prevalencia significativa (86.7%) y la menor fue en Marzo de 1985 (30.8%). La prevalencia presentó valores altos y bajos alternadamente, lo cual nos habla de una variación estacional poco marcada en cuanto a este parámetro, pero se da una variación bimensual, lo cual debe estar relacionado directamente con el ciclo de vida del parásito.

Con lo que respecta al número de parásitos por huésped, se encontró que el dato más alto correspondió a un "bagre" colectado en el mes de Abril, dicho organismo presentó un total de 61 acantocéfalos, todos ellos localizados en una peque-

ña área del intestino.

En lo que se refiere a la intensidad media, esta presentó una variación estacional, ya que durante la temporada más calurosa del sistema estuarino se registraron los datos más altos, correspondiendo a los meses de Julio y Agosto en donde la intensidad media fue de 27.0 y 22.3 acantocéfalos por huésped respectivamente. Estos valores van decreciendo durante los meses fríos del año, obteniéndose los datos más bajos en Marzo de 1985 (\bar{x} = 2.0).

En cuanto a la estructura de la población, de los 760 acantocéfalos colectados, las hembras grávidas fueron las que predominaron, obteniéndose un total de 345, lo cual corresponde al 45.4%; en orden decreciente les siguieron los machos adultos 275 (36.2%), hembras maduras 112 (14.7%) y finalmente machos juveniles 28 (3.7%). (Cuadro No. 2 y Gráfica No. 2). La predominancia de las hembras grávidas se puede deber a que permanecen un mayor tiempo dentro del huésped permitiendo con esto el desarrollo embrionario de los huevos hasta alcanzar la formación del acántor.

En la Gráfica No. 3, se observa la relación que guardan (en cuanto a número) los diferentes grados de madurez sexual de C. lamothei con respecto al tiempo, siendo los meses de Abril a Agosto los que presentaron los valores más altos de hembras grávidas, sin embargo es en el mes de Junio en donde se registró el porcentaje más alto 85.7% (12 hembras grávidas) con respecto al total de acantocéfalos colectados durante este mes (14 helmintos). A pesar de que los meses de Agosto y Julio presentaron los valores más altos de hembras grávidas (116 y 108 respectivamente) el porcentaje de éstas con respecto al total de acantocéfalos colectados (178 y 270) fue menor, lo que correspondería a un 40.0 y 65.2% respectivamente. (Gráfica No. 4). Por otro lado, durante el período comprendido de

Septiembre de 1984 a Marzo de 1984 el número de hembras grávidas disminuyó, sucediendo lo contrario con las hembras maduras, ya que para los meses de Febrero a Mayo se registraron los valores más elevados de éstas, registrándose para Marzo el porcentaje más alto (42.8%) y en donde este estadio de madurez sexual predominó. (Gráfica No. 4), sin embargo el número más alto se registró en Julio (44 hembras maduras). Enfocándose únicamente a los porcentajes (con respecto al total de acantocéfalos colectados en cada mes) de hembras grávidas y maduras, se observa claramente que existe un lógico desfazamiento alterado de ambos estadios de madurez sexual, ya que de Junio a Agosto se da un ascenso muy marcado de las hembras grávidas, mientras que en el mismo período se observa un descenso de las hembras maduras, llegando inclusive a ser nulas durante Junio (Gráfica No. 4); sucede todo lo contrario durante el período de Noviembre a Marzo 1984. Lo anterior va relacionado directamente con el ciclo de vida del parásito, es decir, que las hembras maduras que se presentaron al principio del muestreo, con el paso del tiempo llevaron a cabo la cópula y por consiguiente pasaron a ser hembras grávidas.

En cuanto a la cantidad de machos juveniles obtenidos, se puede apreciar en el Cuadro No. 2 y Gráfica No. 3, que la mayor abundancia se dio en el mes de Julio, colectándose 26 organismos que corresponden al 9.6% del total por mes, esto puede indicar en un momento dado, que es durante este período donde se da el máximo reclutamiento del parásito.

Los machos adultos alcanzaron el porcentaje más alto durante Diciembre, 55.6%, además de ser el estadio predominante en este mes (Gráfica No. 4), sin embargo fueron los meses de Julio y Agosto en donde se registraron los valores más altos de machos adultos, 92 y 55 respectivamente, pero cuyos porcentajes fueron menores con respecto al total de parásitos colectados por mes.

Como se puede observar en los cuadros y gráficas antes mencionados, no existe una marcada estacionalidad de C. lamothei, sin embargo se aprecia que todos los estadios son abundantes durante los meses de primavera y verano y disminuyen durante otoño e invierno. Esto, según Overstreet, R. M. (1982), se debe probablemente a la influencia de la temperatura sobre el parásito y el huésped, ya que este parámetro es un factor determinante sobre la abundancia del parásito, además de la influencia que tiene sobre el huésped, puesto que en los meses fríos, la población de "bagres" también disminuyó.

En lo referente a la distribución intestinal del parásito (hábitat específico), se observa en el Cuadro No. 3 y Gráfica No. 5, que en el estómago los machos juveniles predominaron (2.6%), seguidos de las hembras maduras (2.4%), este hecho es lógico de entender, ya que es en esta porción del tubo digestivo en donde se libera la etapa de cistacanto (contenida en el huésped intermediario) durante el proceso de digestión, este estadio pasará posteriormente al intestino donde se fijará y madurará sexualmente.

En el intestino anterior, predominaron los machos adultos y las hembras grávidas (22.1% y 19.0% respectivamente), en esta porción del tracto digestivo aumentó el porcentaje de hembras maduras (8.2%) y el de machos juveniles disminuyó (0.8%), esto es lógico, ya que los machos juveniles que en el estómago fueron abundantes, debieron madurar para convertirse ahora en machos adultos. En el intestino posterior hay un aumento muy marcado de las hembras grávidas (26.6%) y una disminución lógica de los demás estadios (machos adultos 12.6%; hembras maduras 4.2% y machos juveniles 0.3%), lo anterior muestra claramente la migración que llevan a cabo estos helmintos durante la madurez sexual (lo cual coincide con lo citado por Uglem, G. L y Beck, S.M., 1972); además el hecho de encontrar una mayor abundancia de hembras grávidas en el intestino

posterior, se debe muy probablemente, a que éstas expulsarán los huevos embrionados que saldrán al exterior con las heces del "bagre". Cabe aclarar que los datos de porcentaje manejados en el párrafo anterior están referidos al total de acantocéfalos colectados (760 helmintos = 100%). Durante el período de muestreo, se observó que las hembras maduras, grávidas y machos adultos, se encontraban con mayor abundancia entre la porción última del intestino anterior y la porción inicial del intestino posterior, lo que hace suponer que es precisamente este lugar el que les brinda las condiciones óptimas para que se lleve a cabo la cópula y el subsecuente desarrollo de los huevos, ya que diversos estudios han demostrado que estos helmintos requieren de diferentes nutrientes durante cada uno de sus estadios, lo cual está relacionado directamente con el hábitat específico (Goodchild and Wells, 1957; Archer and Hopkins, 1958; Hopkins and Hutchinson, 1958; Mettrick and Canon, 1970; citados en Uglem, G. L. and Beck, S. M. op cit.).

En el Cuadro No. 4 y Gráfica No. 6, se observa que durante el mes de Noviembre, el intestino anterior fue la región más parasitada, predominando los machos adultos (35.9%) siguiendo en orden decreciente las hembras grávidas (32.6%), hembras maduras (25.8%) y por último los machos juveniles (3.2%). En Diciembre se encontraron acantocéfalos tanto en el intestino anterior como en el posterior, siendo más abundante en estas dos porciones los machos adultos y hembras grávidas (intestino anterior: machos adultos 41.7% y hembras grávidas 19.4%; intestino posterior: machos adultos 13.9% y hembras grávidas 11.1%).

En Febrero de 1984, el intestino anterior fue la región que presentó el más alto índice de parasitismo, encontrándose que las hembras maduras fueron las más abundantes 37.5%, después los machos adultos y hembras grávidas (ambos con un 25.0%). En el mismo mes, en el intestino posterior sólo se

encontraron hembras grávidas (12.5%). Lo anterior está relacionado directamente con el ciclo de vida del parásito, puesto que al encontrar hembras maduras y machos adultos en la misma región del tracto digestivo indica que la cópula se dará en un período muy próximo.

En Marzo 1984, sólo la porción del intestino anterior se vió parasitada, predominando las hembras maduras (42.8%) y en donde los machos adultos y hembras grávidas tuvieron cada uno un 28.6% de abundancia.

En Abril, tanto el intestino anterior como el posterior se observaron parasitados; en la porción anterior los machos adultos tuvieron el 31.4%, las hembras grávidas el 20.3% y las maduras el 11.0%; en el intestino posterior las hembras grávidas tuvieron el 23.7%, los machos adultos el 11.0% y las hembras maduras el 2.5%.

En Mayo al igual que en Abril, las dos porciones del intestino estuvieron parasitadas; en la primera los machos adultos predominaron alcanzando el 35.3%, les siguieron las hembras grávidas (23.5%) y por último las maduras (10.6%); en la segunda el porcentaje mayor correspondió a las hembras maduras (12.9%), después las grávidas (10.6%) y por último los machos adultos (7.1%).

En Junio sólo se encontraron hembras grávidas y machos adultos en el intestino anterior. siendo las hembras predominantes (85.9%),

Julio fue el único mes en donde se encontraron acantocéfalos en las tres porciones del tracto digestivo, en el estómago se encontró el mayor porcentaje de machos juveniles (7.4%, que equivale a 20 organismos) durante todo el muestreo, en esta porción también se encontraron hembras maduras (6.3%)

y machos adultos (3.7%), es preciso mencionar que ninguno de los tres estadios estaban fijados en la pared del estómago; en el intestino anterior al igual que en el posterior se encontraron todos los estadios de madurez sexual, en el anterior predominaron los machos adultos (19.3%), seguidos por las hembras grávidas (18.5%), hembras maduras (7.4%) y finalmente los machos juveniles (1.9%); en el intestino posterior abundaron las hembras grávidas (21.6%), después machos adultos (11.1%), hembras maduras (2.6%) y por último los machos juveniles (0.4%, que equivale a un solo organismo).

En Agosto el intestino anterior se vió parasitado un 9.6% de hembras grávidas y un 7.9% de machos adultos; a diferencia del intestino posterior, el cual presentó un 55.6% de hembras grávidas y un 23.0% de machos adultos.

Durante Febrero 1985, el intestino posterior sólo presentó hembras grávidas (60.0%) y hembras maduras (40.0%).

En Marzo 1985, tanto el intestino anterior como el posterior se vieron parasitados, en ambas porciones sólo se encontraron hembras y machos adultos, habiendo en la parte anterior mayor abundancia de machos adultos (37.5%) y menor de hembras maduras (25.0%); sucedió lo contrario en el intestino posterior, siendo las hembras maduras las que predominaron (25.0%) y después los machos adultos (12.5%).

En las Gráficas No. 5 y 6, se puede apreciar claramente que la porción media del tracto digestivo es la que presenta el mayor número de parásitos, lo cual concuerda con lo citado por Muzzall, M. P. y Bullock W. L. (op cit) con Neoechinorhynchus saginatus.

Con lo que respecta a la proporción sexual, se determinó que de 760 acantocéfalos colectados, 457 organismos fue--

ron hembras, lo que corresponde al 60.1%; y 303 machos lo cual viene siendo el 39.9% del total. A partir de estos datos se calculó la proporción sexual promedio de dicha población obtenida durante todo el muestreo, resultando de 1.5 hembras: 1 macho (ver Cuadro No. 5), este dato guarda una relación cercana con lo citado por Muzzall, M. P. y Bullock, W. L. (op cit) y lo refieren de 1:1.

Como se puede observar en la Gráfica No. 7, la razón sexual varía de acuerdo a la estación del año, pero en la mayoría de los muestreos se inclina preferentemente a las hembras, una explicación es el hecho de que los machos son expulsados con la materia fecal del huésped definitivo después de la cópula.

En cuanto a la relación parásito huésped, en el campo se observó que los peces que tenían una gran cantidad de acantocéfalos presentaban manchas blanquecinas en la piel, causándoles un aspecto diferente de los demás "bagres", lo anterior se puede atribuir probablemente a la presencia de alguna toxina secretada por el parásito, pero esto sólo se podrá comprobar con estudios de tipo histopatológicos. Se observó también en algunas ocasiones la perforación del intestino del "bagre" por la proboscis, mientras que en otras ocasiones casi estuvo a punto de ser perforada. Se pudo apreciar también, que en algunos peces la región entre la porción final del intestino anterior y la inicial del posterior, se veía casi obstruida por la gran cantidad de parásitos que se encontraban en esta área, este hecho concuerda con lo citado por Williams, H. H., 1967.

Con respecto a la abundancia de acantocéfalos en relación a la longitud patrón del "bagre", se observa en el Cuadro No. 6 y Gráfica No. 8, que la talla de 80.1-90.0 mm. fue la más parasitada (11 peces con acantocéfalos, que corresponde

al 7.5%); le siguieron en orden decreciente las tallas de 90.1-100 mm. y 150.1-160 mm., ambas con 10 "bagres" (6.6%) y la talla de 100.1 a 110 mm. con 9 organismos parasitados (6.1%). La talla menos parasitada fue la que abarca el intervalo de 250.1 a 260 mm. (0.7%, que equivale a un pez). Las tallas que no presentaron parasitismo fueron de 180.1 a 250 mm. y de 260.1 a 280 mm., este hecho probablemente se deba al cambio de dieta del pez y al ciclo de vida del parásito.

El intervalo de peso que estuvo más parasitado fue de 8.0 a 15 gr. (22 peces, que corresponden al 15% con respecto al total de peces capturados). En el Cuadro No. 7 y Gráfica No. 9, se observa claramente que las tallas de mayor peso tienden a estar menos parasitadas, así se tiene que de 90.1 gr. en adelante estos parásitos son muy escasos.

En el momento de realizar las disecciones de los peces, se observó que los hábitos alimenticios para estos rangos de tallas fueron netamente omnívoros bentófagos, lo que coincide con lo citado por Yáñez-Arancibia (1981). En base a lo anterior, se puede afirmar que en la dieta de estas tallas (longitud patrón y peso) se incluye al huésped intermediario del acantocéfalo, que probablemente se trate de un isópodo, anfípodo o tanaidáceo, ya que en varias ocasiones se observaron estos crustáceos en el contenido estomacal de "bagres" parasitados.

Para confirmar lo anterior, se realizaron dos muestreos adicionales, durante los meses de Mayo y Junio 1985, en los que se colectaron 15 "bagres" por mes, las tallas de estos organismos variaron de 53 a 70 mm. de longitud patrón y en base a su contenido estomacal, se determinó que su dieta fue netamente herbívora, lo que concuerda con lo reportado por Yáñez-Arancibia (op cit), este hecho trae como consecuencia la ausencia del parásito, ya que los peces de estas tallas no están incluyendo en su dieta al huésped intermediario.

VII. REDESCRIPCION DE LA ESPECIE Caballerorhynchus lamothei.

Filo: Acanthocephala Rudolphi, 1801.

Orden: Palaeacanthocephala Meyer, 1931.

Superfamilia: Echinorhynchoidea (Cobbold, 1876)
Golvan y Houin, 1963.

Familia: Fessisentidae Van Cleave, 1931.

Género: Caballerorhynchus Salgado-Maldonado, 1977.

Especie: Caballerorhynchus lamothei Salgado-Maldonado,
1977.

Son acantocéfalos de tallas medianas, no presentan en el metasoma ningún tipo de armadura. Las hembras son más grandes que los machos. En los machos la longitud total es de 1.728 a 4.080 mm. y en las hembras de 3.600 a 5.936 mm.

Proboscis: presenta una forma de clavo, siendo más ancha que larga. Las hembras presentan la proboscis ligeramente más grande que los machos. Las dimensiones son:

| | machos | hembras |
|-------|-------------|-------------|
| largo | 0.185-0.221 | 0.192-0.224 |
| ancho | 0.148-0.311 | 0.233-0.320 |

Esta estructura está armada con 18 ganchos dispuestos en tres círculos con 6 ganchos cada uno; siendo los apicales los más gruesos y largos atenuándose hacia la base de la proboscis. Las dimensiones de los ganchos son:

| | machos | | | hembras | | |
|--------|-------------|---|-------------|-------------|---|-------------|
| | largo | X | ancho | largo | X | ancho |
| Apical | 0.092-0.135 | X | 0.015-0.030 | 0.112-0.163 | X | 0.015-0.033 |
| Medio | 0.778-0.119 | X | 0.011-0.022 | 0.077-0.135 | X | 0.016-0.031 |
| Basal | 0.086-0.111 | X | 0.011-0.019 | 0.092-0.128 | X | 0.011-0.018 |

Cuello: existen dos líneas cuticulares que delimitan a esta estructura, una entre la proboscis y el cuello y otra entre éste y el tronco. El cuello es ligeramente más largo que ancho y sus dimensiones son:

| | machos | hembras |
|-------|-------------|-------------|
| largo | 0.155-0.320 | 0.196-0.293 |
| ancho | 0.122-0.290 | 0.174-0.256 |

Receptáculo de la proboscis: presenta una doble pared muscular delgada, pero fácil de observar, sus dimensiones son:

| | machos | hembras |
|-------|-------------|-------------|
| largo | 0.384-1.088 | 0.560-0.864 |
| ancho | 0.080-0.272 | 0.095-0.292 |

El ganglio cerebroide se localizó en la parte basal del receptáculo de la proboscis y presentó una forma triangular.

Lemniscos: se originan en la parte basal del cuello; son más cortos que el receptáculo de la proboscis, además de no ser muy notorios, ya que en algunos organismos sólo se observó uno de los dos lemniscos. Sus dimensiones son:

| | machos | hembras |
|-------|-------------|-------------|
| largo | 0.104-0.560 | 0.282-0.544 |
| ancho | 0.029-0.113 | 0.035-0.79 |

Aparato reproductor masculino: ocupa la mitad posterior del cuerpo, su extensión es de 0.960 a 2.352 mm. Los dos testículos presentan forma oval; el anterior es más pequeño que el posterior y las dimensiones son:

| | testículo anterior | testículo posterior |
|-------|--------------------|---------------------|
| largo | 0.093-0.288 | 0.146-0.338 |
| ancho | 0.093-0.176 | 0.113-0.192 |

Presentan cuatro glándulas del cemento alargadas, que se localizan bajo el testículo posterior (sin llegar a tocarlo). La longitud de estas glándulas es de 0.336-0.644 mm. La bolsa de Saefftingen presenta forma de clavo y mide de 0.159 a 0.464 mm. de largo. La bolsa copulatrix es evidente y algunos de los organismos la evertieron por completo, sus dimensiones son:

largo 0.286-0.414 mm.

ancho 0.350-0.450 mm.

Es importante mencionar que el saco ligamentario persiste en estos organismos.

Aparato reproductor femenino: su longitud, tomada desde el borde superior de la campana uterina hasta el gonoporo, es de 0.686 a 0.928 mm. La campana uterina es pequeña y sus dimensiones son de 0.138 a 0.253 mm. de largo por 0.036 a 0.065 mm. de ancho. El útero es delgado y largo, su extensión es de 0.500 a 0.607 mm.

Es importante mencionar que todas las hembras observadas presentaron los ovarios fragmentados en masas ovíferas y en las grávidas, los huevos fueron muy evidentes e incluso en algunos casos se observaron dentro del útero, sus dimensiones son:

largo 0.025-0.041 mm.

ancho 0.007-0.009 mm.

DISCUSION

Esta segunda redescrición amplía los datos reportados anteriormente por Salgado-Maldonado (1980), ya que como se mencionó en los antecedentes, la primera redescrición se basó en las observaciones realizadas en sólo 4 machos y 4 hembras; en el presente trabajo los datos fueron tomados de 20 acantocéfalos.

Es importante mencionar que las dimensiones dadas para cada una de las estructuras en algunas ocasiones son muy semejantes a las establecidas por Salgado-Maldonado op. cit., pero en otras se aumenta o disminuye el intervalo; además se dan datos que no fueron considerados en los trabajos anteriores, como por ejemplo las dimensiones de los huevos, ya que no se habían encontrado anteriormente hembras grávidas.

Las características más sobresalientes de esta especie son: la armadura de la proboscis (con 18 ganchos dispuestos en 3 anillos de 6 ganchos cada uno), la doble pared muscular del receptáculo de la proboscis y la presencia de 4 glándulas del cemento alargadas.

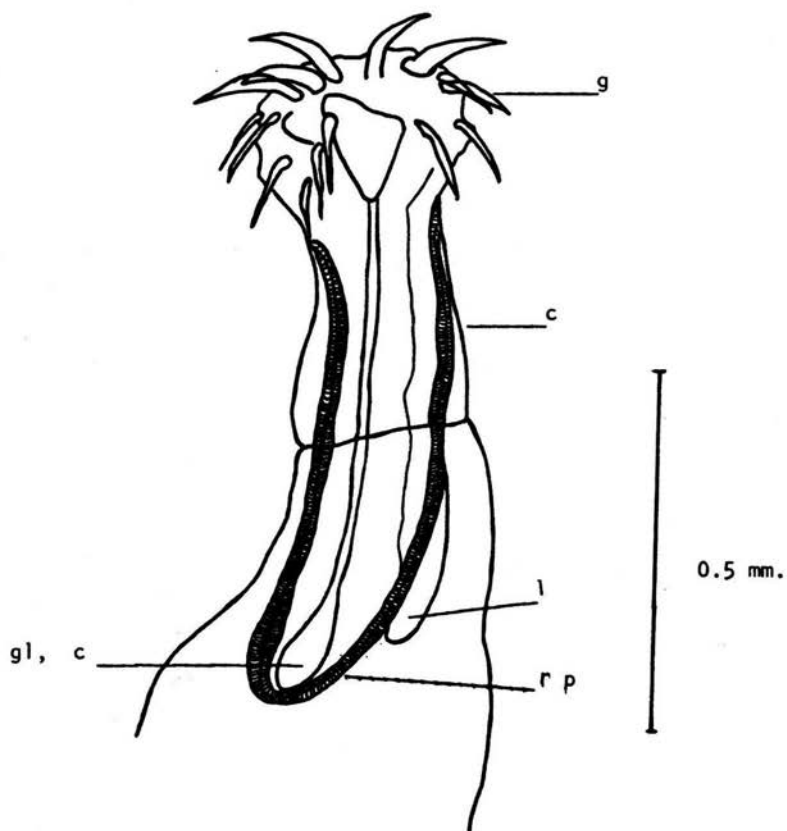


Fig. No. 1. Proboscis de Caballerorhynchus lamothei.

- g ganchos de la proboscis
- c cuello
- l lemniscos
- r p receptáculo de la proboscis
- gl. c ganglio cerebroide

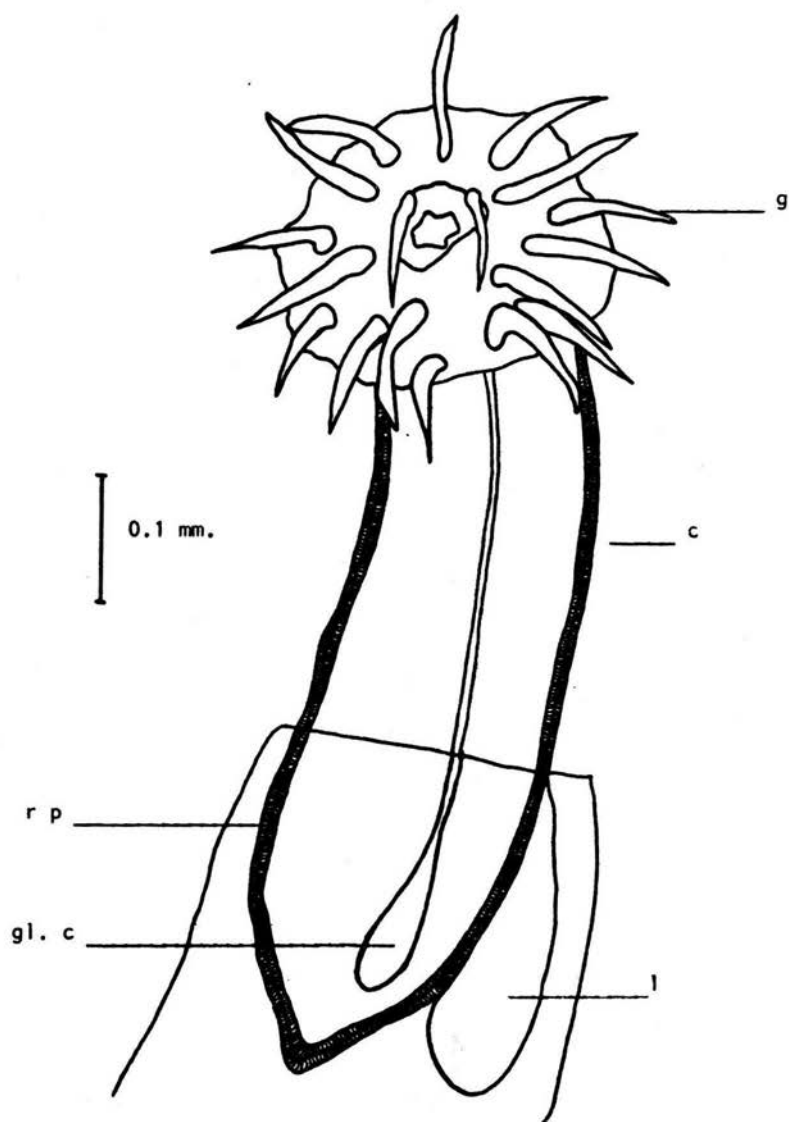


Fig. No. 2. Proboscis de Caballerorhynchus lamothei.

g ganchos de la proboscis

c cuello

l lemniscos

r p receptáculo de la proboscis

gl. c ganglio cerebroide

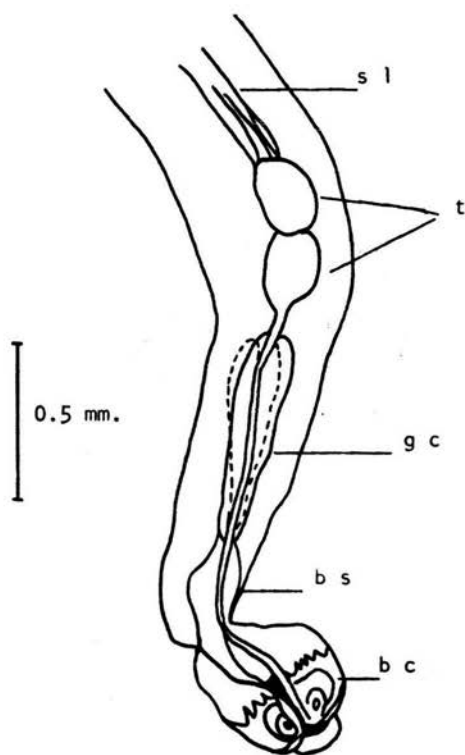


Fig. No. 3. Aparato reproductor masculino de Caballerorhynchus lamotehi.

- s l saco ligamentario
- t testículos
- g c glándulas del cemento
- b s bolsa de Saefftingen
- b c bolsa copulatrix

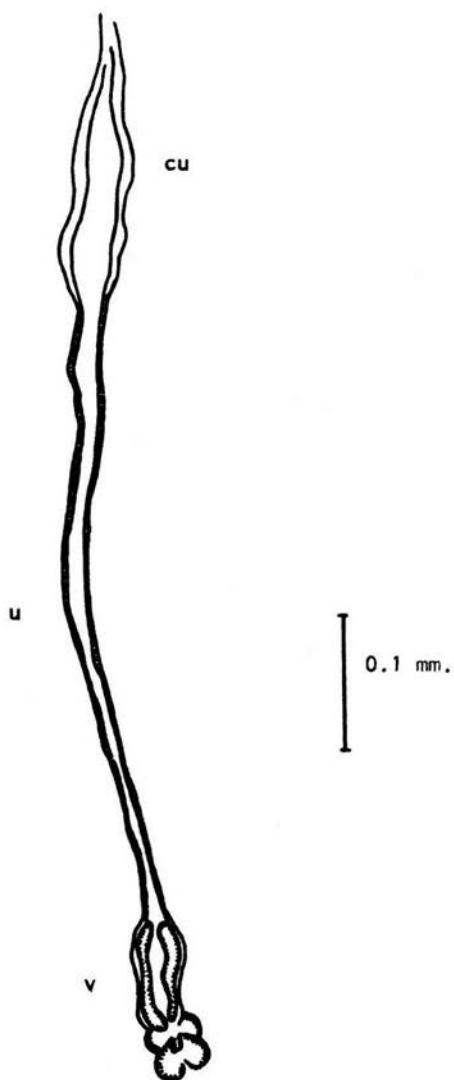


Fig. No. 4. Aparato reproductor femenino de Caballerorhynchus lamothei.

cu campana uterina

u útero

v vagina

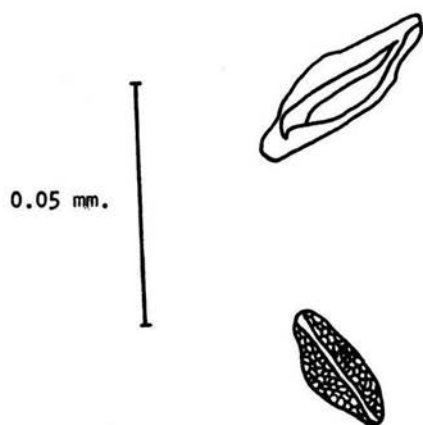


Fig. No. 5. Huevos embrionados (acántor) de Caballerorhynchus lamothei.

VIII. CONCLUSIONES

- Durante los meses de Abril a Junio, se dan los valores de mayor prevalencia e intensidad promedio, sin embargo no existe una marcada estacionalidad en base a estos dos parámetros.
- En lo que se refiere al hábitat específico, se observó que fue muy marcado, ya que en el estómago predominaron los machos juveniles, en el intestino anterior los machos adultos y hembras maduras y en el intestino posterior las hembras grávidas.
- En el mes de Julio se dió el mayor reclutamiento de acantocéfalos, siendo el período en el que se colectó el mayor número de machos juveniles y hembras grávidas.
- La relación sexual que se obtuvo fue de 1.5 hembras a 1 macho, relación promedio de la población colectada. Esta relación se inclina preferentemente a las hembras y la menor abundancia de machos se debe a la expulsión de estos organismos con las heces del "bagre" después de cumplir con su función biológica.
- Los "bagres" de tallas mayores de 81 mm. presentan un alto grado de parasitismo por acantocéfalos, como consecuencia del consumo del huésped intermedio. Esta situación es debida a su tipo de alimentación netamente omnívora; mientras que en tallas de menor tamaño el parasitismo por estos helmintos no se presenta debido a que estos peces son básicamente herbívoros.
- Se amplía la lista de huéspedes de Caballerorhynchus lamothei, ya que es la primera vez que se reporta en Catarophs melanopus (= Arius melanopus).

IX. RECOMENDACIONES

Debido a los escasos trabajos sobre acantocéfalos de peces y de cualquier otro huésped en México, se hacen las siguientes recomendaciones:

- Determinar las especies de acantocéfalos que están parasitando a los diferentes tipos de vertebrados.
- Realizar estudios acerca de la biología de los acantocéfalos, incluyendo el grado de patogenicidad de los parásitos sobre sus huéspedes.
- Determinar los efectos que trae como consecuencia el parasitismo por estos helmintos.
- Tratar de determinar los ciclos de vida de las diferentes especies de acantocéfalos.

X. APENDICES

Apéndice I

Fijación:

La fijación de los acantocéfalos se realizó de dos formas, siendo la segunda (b) la más sencilla y rápida.

- a) Cada acantocéfalo se colocó entre dos portaobjetos con una gota de solución salina, ésto con el fin de que evaginen la proboscis. Es importante que el organismo no se doble. Por difusión se le agregó líquido de bouin y se pasaron a una caja de Petri, con el fin de que no se cristalice el fijador. Se dejan así durante 12 ó 24 horas. Pasado este tiempo se saca el parásito con ayuda de un pincel muy fino y se coloca en un frasco vial con alcohol 70%.

- b) Colocar a los acantocéfalos en agua destilada (de preferencia frfa) para que eviertan la proboscis los parásitos, durante 5 a 12 horas, pasado este tiempo, colocarlos en frascos viales con alcohol 70%.

Apéndice 2

a) Preparación de reactivos y colorantes.

| | |
|---|--------|
| Líquido de bouin | |
| Solución acuosa saturada de ácido pícrico | 75 ml. |
| Formol comercial | 25 ml. |
| Acido acético glacial | 5 ml. |

A F A

| | |
|------------------|--------|
| Acido acético | 10 ml. |
| Formol comercial | 10 ml. |
| Agua destilada | 50 ml. |
| Alcohol 96% | 30 ml. |

Hemalumbre de Mayer

| | |
|--------------------------------|----------|
| Agua destilada | 1000 ml. |
| Hematoxilina cristalizada | 1 gr. |
| Iodato de sodio | 0.2 gr. |
| Alumbre de potasio pulverizado | 50 gr. |

Se mezcla todo y se deja disolver a la temperatura ambiente; en seguida se agrega:

| | |
|---|--------|
| Hidrato de cloral | 50 gr. |
| Acido cítrico | 1 gr. |
| Disolver, dejar reposar durante 24 horas, filtrar y usar. | |

Hematoxilina de Ehrlich

| | |
|--|---------|
| Hematoxilina al 2% en alcohol absoluto | 100 ml. |
| Alumbre de potasio al 2.5% acuoso | 100 ml. |
| Glicerina | 100 ml. |
| Acido acético glacial | 10 ml. |

Se deja madurar durante tres meses, filtrar y usar.

| | |
|-------------------------------|---------|
| Paracarmín de Mayer | |
| Acido carmínico | 1 gr. |
| Cloruro de aluminio hidratado | 0.5 gr. |
| Cloruro de calcio anhidro | 4 gr. |
| Alcohol 70% | 100 ml. |

b) Técnicas de tinción.

Hemalumbre de Mayer

Fijar en bouin o formol al 10%

Lavar en agua destilada (en caso de haber utilizado formol).

Lavar en alcohol 70% hasta que desaparezca el color amarillo (en caso de haber utilizado bouin).

Pasar a alcohol 70% (24 a 48 horas).

Teñir con Hemalumbre de Mayer (5 minutos a una hora).

Lavar en agua destilada (varios cambios).

Deshidratar hasta alcohol absoluto (de una a 24 horas cada uno).

Aclarar con terpinol, aceite de clavo o salicilato de metilo.

Montar en bálsamo de Canadá o resina.

Técnica combinada de Paracarmín de Mayer-Hematoxilina de Ehrlich.

Fijar en bouin o AFA

Lavar en alcohol 70%

Transferir a alcohol 96% (5 minutos)

Teñir en Paracarmín de Mayer hasta que los ejemplares adquieran un tono rojizo (5 a 10 minutos).

Lavar en alcohol 96%.

Hidratar en alcoholes graduales, 5 minutos en cada uno hasta agua destilada.

Teñir con Hematoxilina de Ehrlich (5 a 10 minutos).

Lavar en agua destilada.

Diferenciar en agua acidulada al 2% con ácido clorhídrico (hasta un color rosa pálido).

Lavar en agua destilada.

Virar en agua destilada con carbonato de litio (solución saturada) o con agua de la llave.

Lavar en agua destilada.

Deshidratar en alcoholes graduales (10 minutos en cada uno) hasta alcohol absoluto (20 minutos).

Aclarar con terpinol, aceite de clavo o salicilato de metilo.

Montar en bálsamo de Canadá o resina.

Paracarmín de Mayer

Fijar en bouin o formol al 10%

En caso de usar bouin, lavar con alcohol 70% varios cambios hasta que el color amarillo desaparezca.

En caso de usar formol lavar con agua corriente.

Pasar a alcohol 70%, 30 minutos aproximadamente.

Pasar a alcohol 96%, 30 minutos.

Paracarmín de Mayer, 20 a 25 minutos, o hasta que los acantocéfalos adquieran un color rojizo.

Pasar a alcohol 96% de 10 a 15 minutos (o el tiempo necesario hasta que no se desprenda colorante).

Pasar a alcohol absoluto, 60 minutos.

Aclarar con salicilato de metilo, terpinol o aceite de clavo.

Montar en bálsamo de Canadá o resina.

Es importante mencionar que la técnica que dió mejores resultados, fue la de Paracarmín de Mayer, que fue modificada de la original, tanto en los tiempos como al no utilizar

el alcohol acidulado, ya que con éste se perdía mucho colorante.

Durante el desarrollo de cualquier técnica, es muy importante trabajar con un pincel para cada solución que se utilice; además, al llegar al paso de aclaración, los organismos se deben sumergir por completo en el aclarador y detenerlos con el pincel en el fondo de la caja de petri, esto evitará que los organismos queden con áreas negras que impiden una observación completa bajo el microscopio.

De las sustancias aclarantes, la que dió mejores resultados fue el salicilato de metilo.

Apéndice 3

Términos ecológicos.

Prevalencia: usualmente es expresada como un porcentaje.

Es el número de individuos de una especie de huéspedes infectada, con una especie particular de parásito entre el número de huéspedes examinados.

$$\frac{\text{huéspedes infectados}}{\text{huéspedes examinados}} = \text{prevalencia}$$

Intensidad promedio. Número total de parásitos de una especie colectados de una muestra de una especie de huéspedes, entre el número de huéspedes infectados de la muestra. En otras palabras, es el número promedio de individuos de una especie de parásitos por huésped infectado en una muestra.

Estas definiciones se tomaron de Margolis, L.; Esch, G. W.; Holmes, J. C.; Kuris, A. M. y Schard, G. A. (1982).

XI. BIBLIOGRAFIA

- Amin, A. O. 1985 Acanthocephala from lake fishes in Wisconsin: Neoechinorhynchus robertbaueri n. sp. from Erimyzon sucetta (Lacepede), with a key to species of the genus Neoechinorhynchus Hamann, 1892, from North American Freshwater fishes. J. Parasit. 71 (3): 312 - 318.
- Anderson, R. M. 1976 Dynamic aspects of parasite population ecology. In: C. R. Kennedy (ed.), In: Ecological aspects of parasitology. Elsevier Press, Amsterdam.
- Baer, J. G. 1971 El parasitismo animal. Ediciones Guadarrama. S. A. España: 164 - 173.
- Boxshall, G. A. 1974 The population dynamics of Lepeophtheirus pectoralis (Muller): seasonal variation in abundance and agestructure. Parasitology. 69: 361 - 371.
- Bravo-Hollis, M. 1946 Neoechinorhynchus emydis (Leidy, 1852). Van Cleave, 1913, parásito del intestino de Chrysemys ornata. An. Inst. Biol. Universidad Nacional Autónoma México. 17 (1 y 2): 187 - 192.

- Brent, B; Thatcher, N. and Thatcher, V. 1971 Two new acanthocephalans from neotropical fishes: Neoechinorhynchus prochilodorum gen. et sp. n. J. Parasit. 57 (3): 576 - 581.
- Bullock, W. L. 1957 The acanthocephala parasites of the fishes of the Texas coast. Inst. Mar. Sci. 4 (2): 278 - 283.
- Coronel-Guevara, M., 1953. Observaciones sobre el ciclo biológico de Moniliformis moniliformis (Bremser, 1811). Tesis I.P.N. Escuela Nacional de Ciencias Biológicas.
- Crompton, D. W. T. Acanthocephala. In: Reproductive biology of invertebrates. Edited by K. G. and R. G. Adiyodi, 1983 Vol. 1
- Cruz-Reyes, A. 1971 Frecuencia de algunos helmintos parásitos de perros (Canis familiaris. Linnaeus, 1758) del Distrito Federal (México). Tesis Facultad de Ciencias, U.N.A.M.
- Cheng, T. C. 1978 Parasitología general. 2a. ed. Ed. A. C. España: 545 - 565.

- Ching, L. H. 1984
Description of Neoechinorhynchus salmonis sp. n. (Acanthocephala: Neoechinorhynchidae) from freshwater fishes of British Columbia. J. Parasit. 70 (2): 286 - 291.
- Esch, W. G. Gibbons, and Bourques, E. J. 1975
An analysis of the relationship between stress and parasitism. Auer. Mild. Nat. 93 (2): 339 - 353.
- Fernández, G. E. 1928
Los animales parásitos. Ed. Labor, S. A. España: 199.
- Gutiérrez-Fuster, I. 1966
Estudio de helmintos parásitos de algunos animales del parque zoológico de Chapultepec, México, D.F. Tesis, Facultad de Ciencias U.N.A.M.
- Haderlie, E. C. 1953
Parasites of the freshwater fishes of Northern California, University of California Publication in Zoology. 57 (5): 355 - 363.
- Hunter, W. G. and Hunter, S. W. 1938
Studies on host reactions to larval parasites. The effect on weight. J. Parasit. 24 (6): 477 - 481.

- Hyman, L. H. 1951 The invertebrates. Mc. Graw-Hill Boock Company, U.S.A. Vol. III: 1 - 52.
- Jones, A. W. 1967 Introduction to parasitology. Addison Wesley Publishing Company, U.S.A.: 167 - 173.
- Leotta, H. S.; Schmidt, D. G. and Kuntz, E. R. 1982 Brentisentis uncinus gen. et sp. n. and Gorgorhynchus satoi (Morisita, 1937) Yamaguti 1963 from Taiwan. 68 (1): 134 - 137.
- Lewin, A. R. 1982 Symbiosis and Parasitism. Definitions and Evaluations. Bio. Science. 32 (4): 254 - 256.
- Lotina, R. B. y De Hormaehchea, M. C. 1975 Peces de Mar y Rfo, Ed. Asuri, S. A. España, Vol. I: 43, 50 - 56.
- Margolis, L.; Esch, G. W.; Holmes, J. C.; Kuris, A. M. and Schard G. A. 1982 The use of ecological terms in parasitology (report of an Ad Hoc Committee of the American Society of Parasitologists). J. Parasit. 68 (1): 131 - 133.
- Moravec, F. 1984 Seasonal ocurrence and maturation of Neoechinorhynchus rutili (Muller, 1780) (Acanthocephala) in carp (Cyprinus carpio), of the Mácha Lake fishpond system Czeechoslovakia. Helminthologia Int. Jour. 21 (1): 55 - 64.

- Muzzall, M. P. and Bullock, W. L. 1978 Seasonal occurrence and host parasite relationships of Neoechinorhynchus saginatus Van Cleave and Bangham 1949 in the fallfish Semotilus corporalis. (Mitchill). J. Parasit. 64 (5): 860 - 865.
- Noble, E. R. and Noble G. A. 1976 Parasitology, 4a. ed. Ed. Lea and Febiger, U.S.A.: 257 - 265.
- Overstreet, R. M. 1982 Abiotic factors affecting marine parasitism. In Parasites. Their World and Ours. Fifth International Congress of Parasitology. 2: 7 - 14.
- Pérez, I. C. 1976 Parasitología, Ed. H. Blume, España: 226 - 231.
- Robinson, S. E. 1966 Parasitism and the parasitic helminths. Aust. Nat. Hist.
- Salgado-Maldonado, G. 1976 Acantocéfalos de Peces II. Descripción de un género y especie nuevos (Acanthocephala: Leptorhynchoididae) parásito de Centroponus robalito de la Laguna de Caimanero, Sinaloa, México, An. Inst. Biol. Univ. Nat. Autón. México, 47, Ser. Zool. (1): 1 - 6.
- _____ 1976, Acantocéfalos de Peces III. Re-descripción de Doliffusentis chandleri Golvan, 1969. (Acanthocephala : Illiosentidae) y descripción

de una nueva especie del mismo género. An. Inst. Biol. Univ. Nal. Autón. México. 47. Ser. Zool. (2): 19 - 34.

- _____ 1977 Acantocéfalos de Peces I. Descripción de Caballerorhynchus lamothei gen. nov. sp. nov. (Acanthocephala: Fessisentidae) parásito de Diapterus olithostomus de Sontecomapan, Veracruz, México. Excerta Parasit. Mem. Dr. Eduardo Caballero y Caballero. Inst. Biol. Publ. Esp. 4, 1977: 493 - 501.
- _____ 1978 Acantocéfalos de Peces IV. Descripción de dos especies nuevas de Neoechinorhynchus Hamann, 1892 y algunas consideraciones sobre este género. An. Inst. Biol. Univ. Nal. Autón. México. 49, Ser. Zool. (1): 35 - 48.
- _____ 1978 Acantocéfalos de Peces V. Redescription de cuatro especies de palaeacantocéfalos parásitos de peces de México. An. Inst. Biol. Univ. Nal. Autón. México. 49. Ser. Zool. (1): 49 - 70.
- _____ 1978 Floridosentis elongatus Ward, 1953 y Contraecaecum sp. parásito de Mugil cephalus Linnaeus, 1758.

- An. Inst. Biol. Univ. Nal. Autón. México. 49. Ser. Zool. (1): 71 - 82.
- _____ 1979 Procedimientos y técnicas generales empleados en los estudios helmintológicos. Laboratorio de helmintología. Oficina de Sanidad, Nutrición y Genética. Dirección General de Acuacultura. Departamento de Pesca. México: 56.
- _____ 1980 Sobre algunos acantocéfalos parásitos de peces en la República Mexicana. Tesis. Facultad de Ciencias, U.N.A.M.
- Solomon, E. M. 1978 Population dynamics. 2a. ed. Ed. Edward Arnold, U.S.A.: 1 - 10.
- Uglen, L. G. and Larson, R. O. 1969 The life history and larval development of Neoechinorhynchus saginatus Van Cleave and Bangham, 1949 (Acanthocephala: Neoechinorhynchidae). J. Parasit. 55 (6): 1212 - 1217.
- Uglen, L. G. and Beck, M. S. 1972 Habitat specificity and correlated aminopeptidase activity in the acanthocephalans Neoechinorhynchus cristatus and N. crassus. J. Parasit. 58 (5): 911 - 920.

- Williams, H. H. 1967 Helminth diseases of fish. C.A.B.: 261 - 295.
- Williams, H. E. and Rogers, A. W. 1984 Pomphorhynchus lucyi sp. n. (Acanthocephala) from fresh and brackish water fishes of the Southeastern U.S. Gulf Coast. J. Parasit. 70 (4): 580 - 583.
- Yáñez-Arancibia, A; Lara-Domínguez, A. L. y Amezcua-Linares, F. 1981 Biología y ecología del bagre Arius melanopus Gunther en la Laguna de Términos, Sur del Golfo de México (Pisces: Ariidae). An. Inst. del Mar y Limnol. Univ. Nal. Autón. México. 8 (1): 267 - 304.